NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWANIA:

BIURO PROJEKTÓW INŻYNIERYJNYCH

I N F R A S T R U K T U R A
SZYMON MIGOCKI

ul. Bolesława Chrobrego 23/8
55-200 Oława
NIP **772-218-95-71**
Regon **360503498**
tel. **792-948-508**
e-mail**bpi.infrastruktura@wp.pl**

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – BRANŻA MOSTOWA

Adres obiektu budowlanego:	**Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów**
Jednostka ewidencyjna:	**020808_5**
Obręb i numery działek ewidencyjnych:	**dz. 157,164, 205,** - obręb 0006Radochów,**gmina Lądek-Zdrój - obszar wiejski**
Inwestor:	**Powiat Kłodzki repetowany przez Zarząd Dróg Powiatowych w Kłodzku** ul. Wyspiańskiego 2K 57-300 Kłodzko tel.: 74 868-01-80 e-mail: sekretariat@zdp.klodzko.pl
Branża:	**Mostowa**
Kategoria obiektu budowlanego:	**XXVIII - drogowe i kolejowe obiekty mostowe**

ZESPÓŁ PROJEKTOWY

Opracowali:	Imię i nazwisko	Nr i zakres uprawnień	Podpis
Projektant branża inżynieryjna	mgr inż. Szymon Migocki	124/DOŚ/14 do projektowania bez ograniczeń w specjalności mostowej	mgr inż. Szymon Migocki Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności mostowej Nr uprawnień 124/DOŚ/14
Sprawdzający branża inżynieryjna	mgr inż. Łukasz Łytka	313/DOŚ/15 specj. mostowa do projektowania bez ograniczeń	mgr inż. Łukasz Łytka Nr upr. 313/DOŚ/15 Upr. w specjalności inżynieryjnej mostowej do proj. bez ograniczeń

wrzesień 2025r

SPIS SPECYFIKACJI

M.00.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE 5
M.00.00.01. Wymagania ogólne 5

M.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE 15
M.01.00.01. Rozbiórki 15
M.01.00.02. Tyczenie obiektu inżynieryjnego 18

M.02.00.00. ROBOTY FUNDAMENTOWE 24
M.02.01.00. WYKOPY 24
M.02.01.02. Wykopy pod fundamenty w gruncie niespoistym 24
M.02.02.00. NASYPY 31
M.02.02.01. Zasypanie wykopów 31
M.02.02.02. Nasypy przy obiekcie wraz z wykonaniem stożków 36

M.03.00.00. ZBROJENIE 42
M.03.00.01. Zbrojenie betonu stalą klasy A-I do A-IIIN 42
M.03.00.02. Wiercenie otworów i osadzenie kotew w podporach 50

M.04.00.00. BETON 54
M.04.01.00. BETON MONOLITYCZNY 54
M.04.01.01. Beton konstrukcyjny w deskowaniu 54
M.04.01.02. Beton niekonstrukcyjny 69
M.04.02.00. BETON PREFABRYKOWANY 72
M.04.02.03. Profile gzymsowe polimerobetonowe prefabrykowane 72
M.04.02.04 Ściana oporowa typu „l" 79
M.04.02.00. ZABEZPIECZENIE POWIERZCHNIOWE BETONU 84
M.04.02.01. Zabezpieczenie antykorozyjne betonu 84

M.05.00.00. KONSTRUKCJE STALOWE 91
M.05.00.01. Konstrukcje stalowe ustrojów nośnych i drugorzędne 91
M.05.00.02. Metalizacja 107
M.05.00.03. Powłoki malarskie 114

M.06.00.00. IZOLACJE 123
M.06.00.01. Izolacja powłokowa bitumiczna 123
M.06.00.02. Izolacja z papy bitumiczne termozgrzewalnej 130
M.06.00.03. Przeciwwodna z folii pe 137
M.06.00.04. Ułożenie warstwy geowłókniny 140

M.07.00.00. ŁOŻYSKA 143
M.07.00.01. Łożyska elastomerowe 143

M.08.00.00. DYLATACJE 151
M.08.00.01. Dylatacje ścian z profili neoprenowych 151
M.08.00.02. Szczeliny w elementach betonowych wypełnione materiałem trwale plastycznym 155

M.9.00.00. NAWIERZCHNIE 161
M.09.00.01. Nawierzchnia z żywic epoksydowo-poliuretanowych 161
M.09.00.02. Warstwa wiążąca z asfaltu lanego przeciwspadek z ATL 167

M.10.00.00. ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE I WYPOSAŻENIE 184
M.10.01.00. ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE 184
M.10.01.01. Bariero-poręcze i bariery ochronne 184

M.11.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE 190
M.11.00.01. Umocnienie stożków przyczółkowych i skarp 190
M.11.00.02. Punkty pomiarowo-kontrolne na obiektach inżynieryjnych 195
M.11.00.03. Schody skarpowe 198
.08.00.05 NAPRAWY POWIERZCHNIOWE ZAPRAWAMI PCC 202
M.11.00.04. Naprawy powierzchniowe zaprawami pcc 202

M.12.00.00. ODWODNIENIE 209

M.12.00.02. Drenaż i system odwodnienia 209
M.12.00.03. Wpusty mostowe 216

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.00.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

M.00.00.01. WYMAGANIA OGÓLNE

0. WSTĘP

Ilekroć 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 (STWiORB).

0.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wytyczeniem kładki dla pieszych i wykonaniem geodezyjnych pomiarów powykonawczych w ramach zadania: **"Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów "**.

0.2. Zakres stosowania ST

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

0.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robot objętych szczegółowymi specyfikacjami technicznymi (SST) .

0.4. Określenia podstawowe.

Ilekroć w ST jest mowa o:

- obiekcie budowlanym - należy przez to rozumieć:
    - budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi,
    - budowlę stanowiącą całość techniczno-użytkową wraz z instalacjami i urządzeniami,
    - obiekt małej architektury;
- robotach budowlanych - należy przez to rozumieć budowę, a także prace polegające na przebudowie, montażu, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego
- urządzeniach budowlanych - należy przez to rozumieć urządzenia techniczne związane z obiektem budowlanym zapewniające możliwość użytkowania obiektu zgodnie z jego przeznaczeniem, jak przyłącza i urządzenia instalacyjne, w tym służące oczyszczaniu lub gromadzeniu ścieków, a także przejazdy, ogrodzenia, place postojowe i place pod śmietniki,
- terenie budowy - należy przez to rozumieć przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy,
- dokumentacji budowy — protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu,
- dokumentacji powykonawczej - należy przez to rozumieć dokumentacje budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robot oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,
- aprobacie technicznej - należy przez to rozumieć pozytywną ocenę techniczną wyrobu, stwierdzającą jego przydatność do stosowania w budownictwie,
- właściwym organie - należy przez to rozumieć organ nadzoru architektoniczno-budowlanego lub organ specjalistycznego nadzoru budowlanego, stosownie do ich właściwości określonych w rozdziale 8,
- kierowniku budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę robot, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji umowy, ponosząca ustawową odpowiedzialność za prowadzoną budowę,
- rejestrze obmiarów - należy przez to rozumieć akceptowaną przez Inspektora Nadzoru książkę z ponumerowanymi stronami, służącą do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonanych robot w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru Budowlanego,
- materiałach - należy przez to rozumieć wszelkie materiały naturalne i wytwarzane jak również rożne tworzywa i wyroby niezbędne do wykonania robot, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru,
- odpowiedniej zgodności - należy przez to rozumieć zgodność wykonanych robot dopuszczalnymi tolerancjami, a jeśli granice tolerancji nie zostały określone z przeciętnymi tolerancjami przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robot budowlanych,

- poleceniu Inspektora Nadzoru - należy przez to rozumieć wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robot lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy,
- przedmiarze robot - należy przez to rozumieć zestawienie przewidzianych do wykonania robot według technologicznej kolejności ich wykonania wraz z obliczeniem i podaniem ilości robot w ustalonych jednostkach przedmiarowych,
- części obiektu lub etapie wykonania - należy przez to rozumieć część obiektu budowlanego zdolną do spełniania przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych i możliwą do odebrania i przekazania do eksploatacji,
- ustaleniach technicznych - należy przez to rozumieć ustalenia podane w normach, aprobatach technicznych i szczegółowych specyfikacjach technicznych.

0.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robot jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z przedmiarem, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

0.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach przetargowych przekaże Wykonawcy plac budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, dziennik budowy i księgę obmiaru robót. Wszelkie koszty związane z doprowadzeniem wody i energii elektrycznej na plac budowy wraz z kosztami ich zużycia obciążają Wykonawcę. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za teren budowy.

0.5.2. Zgodność robót z przedmiarami robót i SST

Przedmiary robot, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru stanowią załączniki do umowy, a wymagania wyszczególnione 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 „Ogólnych warunkach umowy".
Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach umownych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.
Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z przedmiarami i SST.

0.5.3. Zgodność wymiarowa

Wielkości określone w przedmiarach i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.
Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.
W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z przedmiarami lub SST i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

0.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji umowy 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.
Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

0.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robot wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.
W okresie trwania budowy i wykonywania robot wykończeniowych Wykonawca będzie podejmować wszelkie konieczne 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, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

0.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.
Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynowych 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 robot albo przez personel wykonawcy.

0.5.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń obiektach, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie robot. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

0.5.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robot.
Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru.
Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na teren budowy i wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robot w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora Nadzoru.

0.5.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

0.5.10. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robot i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robot od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

0.5.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robot. - np. rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, poz. 401).
Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

1. MATERIAŁY

1.1. Źródła uzyskania materiałów

Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru szczegółowe informacje dotyczące, zamawiania materiałów i odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.
Materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, o których mowa w SST.

1.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym

Materiały nie odpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

Każdy rodzaj robot, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

1.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robot, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robot i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.
Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru.

1.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja lub SST przewidują możliwość zastosowania rożnych rodzajów materiałów do wykonywania poszczególnych elementów robot Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału.
Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

2. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robot.
Sprzęt używany do robot powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST oraz zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.
Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robot, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru terminie przewidzianym umową.
Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robot ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy.
Sprzęt będzie spełniał wymagania norm ochrony środowiska i przepisów dotyczących jego użytkowania.
Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.
Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

3. TRANSPORT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robot i właściwości przewożonych materiałów.
Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robot zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

3.2. Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.
Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.
Wykonawca będzie usuwać na bieżąco i na własny koszt wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robot zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robot, za ich zgodność z dokumentacją i wymaganiami SST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.
Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wykonywaniu robot zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.
Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robot będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji i w SST, a także w normach i wytycznych.

Polecenia Inspektora Nadzoru dotyczące realizacji robot będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robot. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robot w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

4.1. Warunki BHP

Zasady bhp dotyczące wykonywanych robot mieszczą się w ramach ogólnych przepisów bhp obowiązujących w budownictwie (obowiązek stosowania).
Stanowisko pracy winno być zorganizowane w sposób wykluczający możliwość niebezpieczeństwa dla zdrowia pracownika.
Podczas wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych – na wysokości - pracowników należy wyposażyć w pasy bezpieczeństwa.
Narzędzia i sprzęt winien być w sprawny technicznie. Zalecane jest stosowanie specjalnych ochraniaczy na ręce.
Rusztowania – stosuje się zapisy przepisów bhp obowiązujących w budownictwie oraz Polskich Norm dotyczących montażu, demontażu oraz eksploatacji. Rusztowania mogą być oddane do użytku po protokolarnym przejęciu stwierdzającym zgodność montażu z projektem i warunkami technicznymi (pionowość stojaków, poziomość ułożenia podłużnic i bieżni, poprawność założenia złączy i dokręcenia śrub, poprawność przymocowania do ściany, odległość nieizolowanych przewodów elektrycznych). W okresie eksploatacji stan techniczny winien być okresowo kontrolowany, zwłaszcza po dłuższych przerwach eksploatacyjnych.
Na rusztowaniach nie wolno gromadzić materiałów w ilościach przekraczających obciążenia dopuszczalne dla określonego typu. Dopuszczalne obciążenia pomostu rusztowań powinny być podane przez Kierownika Budowy i zapisane na tablicy przytwierdzonej do rusztowania.
Przy robotach przygotowawczych z użyciem materiałów alkalicznych (wapno, soda kaustyczna, pasty do usuwania starych powłok olejnych lub żywic syntetycznych) należy stosować okulary ochronne i odzież ochronną, zabezpieczając skórę twarzy i rąk tłustym kremem ochronnym.

5. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

5.1. Program zapewnienia jakości

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robot, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robot zgodnie z dokumentacją i SST.
Program zapewnienia jakości winien zawierać:
- organizację wykonania robot, w tym termin i sposób prowadzenia robot,
- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robot,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robot,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.

5.2. Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robot i stosowanych materiałów. Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w SST. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor Nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robot zgodnie z umową.
Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robot ponosi Wykonawca.

5.3. Badania i pomiary

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

5.4. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.
Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

5.5. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania.
Dla umożliwienia kontroli zapewniona będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.
Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt.
Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robot z dokumentacją projektową i ST.
W takim przypadku, całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

5.6. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te wyroby i materiały, które:
1. posiadają certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i informacji o ich istnieniu zgodnie z rozporządzeniem MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 99/98),
2. posiadają deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
• Polską Normą,
• aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi SST.
3. znajdują się w wykazie wyrobów, o którym mowa w rozporządzeniu MSWiA z 1998 r. (Dz. U. 98/99).
W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda ich partia dostarczona do robot będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.
Jakiekolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

5.7. Dokumenty budowy

1) Książka obmiarów.
Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robot. Obmiary wykonanych robot przeprowadza się sukcesywnie w jednostkach przyjętych w kosztorysie lub w SST.
2) Dokumenty 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 robot. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru.
3) Pozostałe dokumenty budowy.
Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach 1)-2), następujące dokumenty:
a)protokoły przekazania terenu budowy,
b) umowy cywilnoprawne z
osobami trzecimi,
c)protokoły odbioru robot,
d)protokoły z narad i ustaleń,
e)plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
4) 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 Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

6. OBMIAR ROBÓT

6.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robot będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robot, zgodnie z dokumentacją i SST, w jednostkach ustalonych w przedmiarze.

Obmiaru robot dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robot i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.
Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.
Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robot podanych w przedmiarze wycenionym lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robot.
Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora Nadzoru na piśmie.
Obmiar gotowych robot będzie przeprowadzany z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

6.2. Zasady określania ilości robót i materiałów
Zasady określania ilości robot podane są w odpowiednich specyfikacjach technicznych i katalogach normatywnych (KNR).
Jednostki obmiaru powinny być zgodne z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej (przedmiarze) i kosztorysowej.

6.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy
Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
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 robot.

7. ODBIÓR ROBÓT
7.1. Rodzaje odbiorów robót.
W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym odbiorom:
a) odbiorowi robot zanikających i ulegających zakryciu,
b) odbiorowi częściowemu,
c) odbiorowi ostatecznemu (końcowemu),
d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

7.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
Odbiór robot zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robot oraz ilości tych robot, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.
Odbiór robot zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robot. Odbioru tego dokonuje Inspektor Nadzoru.
Gotowość danej części robot do odbioru zgłasza wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru.
Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni (roboczych) od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.
Jakość i ilość robot ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją, SST i uprzednimi ustaleniami.

7.3. Odbiór częściowy
Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robot.
Odbioru częściowego robot dokonuje się dla zakresu robot określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robot.
Odbioru robot dokonuje Inspektor Nadzoru.

7.4. Odbiór końcowy.
7.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót
Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robot w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości.
Całkowite zakończenie robot oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy.

Odbiór ostateczny robot nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robot i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.
Odbioru ostatecznego robot dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy.
Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robot z dokumentacją i SST.
W toku odbioru ostatecznego robot, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robot zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robot uzupełniających i robot poprawkowych.
W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robot poprawkowych lub robot uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.
W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robot w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robot w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

7.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowe)

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru ostatecznego robot, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.
Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:
1. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
2. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i programem zapewnienia jakości (PZJ),
3. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z SST i programem zabezpieczenia jakości (PZJ).
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 robot.
Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.
Termin wykonania robot poprawkowych i robot uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

7.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robot związanych z usunięciem wad, które ujawnią się w okresie gwarancyjnym i rękojmi.
Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4. „Odbiór ostateczny robot".

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

8.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie).
Wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.
Wynagrodzenie ryczałtowe robot będzie obejmować:
• robociznę bezpośrednią wraz z narzutami,
• wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
• wartość pracy sprzętu wraz z narzutami,
• koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2000 r. Nr 106 poz. 1126, Nr 109 poz. 1157 i Nr 120 poz. 1268, z 2001 r. Nr 5 poz.42, Nr 100 poz. 1085, Nr 110 poz. 1190, Nr 115 poz. 1229, Nr129 poz. 1439 i Nr 154 poz. 1800 oraz z 2002 r. Nr 74 poz. 676 oraz z 2003 r. Nr 80 poz. 718).

2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108 poz. 953).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. z 2000 r. Nr 71 poz. 838 z późniejszymi zmianami).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robot budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 48 poz. 401).
5. Warunki techniczne wykonania i odbioru robot budowlano - montażowych. Arkady, Warszawa 1990.
6. Dz.U.nr 80 , poz 912 z dnia 8 października 1999r. - Rozporządzenie Ministra

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

M.01.00.01. ROZBIÓRKI

WSTĘP

2.0.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na rozebraniu różnych elementów kolidujących z inwestycją w ramach zadania inwestycyjnego pn "**Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów "**.

2.0.2. Zakres stosowania STWIORB

Szczegółowej Specyfikacji Technicznej jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

2.0.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie rozbiórki z ewentualnym wywiezieniem gruzu i złomu itp. wszystkich elementów kolidujących z inwestycją.

2.0.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w STWIORB DM 00.00.00.

2.0.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWIORB oraz zaleceniami Inżyniera.

MATERIAŁY

Materiały wbudowane nie występują.

Materiały z rozbiórki nieprzewidziane do ponownego wbudowania, które nie zostały określone jako własność Zamawiającego stanowią własność Wykonawcy i powinny być na jego koszt usunięte z zachowaniem przepisów ochrony środowiska.

SPRZĘT

Zastosowany sprzęt winien być zgodny z projektem organizacji robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

TRANSPORT

Transport gruzu, urządzeń pomocniczych i sprzętu dowolnymi środkami transportowymi.

WYKONANIE ROBÓT

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

Wszystkie obiekty znajdujące się w pasie robót, nieprzeznaczone do usunięcia, powinny być przez Wykonawcę zabezpieczone przed uszkodzeniem. Jeżeli obiekty, które mają być zachowane, zostaną uszkodzone lub zniszczone przez Wykonawcę, to powinny one być odtworzone na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez Zamawiającego.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w STWIORB lub przez Inżyniera.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone w STWIORB lub wskazane przez Inżyniera.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić do Is=1,0.

Wszystkie elementy stanowiące własność Zamawiającego, możliwe do powtórnego wykorzystania, Wykonawca powinien przewieźć je na miejsce wskazane przez Zamawiającego.

Przy rozbieranych elementach, które będą podelgały konserwacji, zgodnie z Programem Prac Konserwatorskich i Dokumentacją Projektową, należy zachować szczególną ostrożność.

KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Musi być zgodna z DM 00.00.00.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia kierownika budowy.

Sprawdzeniu podlega zgodność prowadzenia robót z Projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych.

OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiaru jest 1m^3 (metr sześcienny) rozebranych elementów żelbetowych, ceglanych i elementów wyposażenia w odniesieniu do całości rozbieranych elementów.

Jednostką obmiaru dla elementów stalowych jednostką jest T (tona) w odniesieniu do całości rozbieranych elementów.

Jednostką obmiaru dla rozbieranych dylatacji, obrzeży, poręczy i balustrad jest m (metr) w odniesieniu do całości rozbieranych elementów.

Jednostką obmiaru dla zdjęcia izolacji, rozebranej nawierzchni, uprzątnięcia terenu jest m2 (metr kwadratowy) w odniesieniu do całości rozbieranych elementów.

Jednostką obmiaru jest m (metr) rozebranych rur odwodnienia wraz z mocowaniem.

Jednostką obmiaru jest t (tona) demontowanych elementów sieci (korytek kablowych, konstrukcji wsporczych) wraz z mocowaniem.

Płaci się za wykonaną ilość jednostek rozebranych elementów, wg rzeczywistego obmiaru dokonywanego w trakcie prowadzenia robót. Wszystkie rozbieżności z ilością podaną w projekcie i STWIORB musi zaakceptować Inżynier.

ODBIÓR KOŃCOWY.

Odbiorom podlegają wszystkie roboty wymienione w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej według zasad podanych w normach i STWIORB DM.00.00.00.

PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Ogólne warunki płatności określone są w STWIORB DM.00.00.00.

Cena robót rozbiórkowych obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót,
- posegregowanie i zabezpieczenie materiałów przeznaczonych do ponownego wbudowania,
- transport materiałów Zamawiajacego na wskazane składowisko,
- odwóz materiałów z rozbiórki nienadających się do wbudowania i uporządkowanie terenu.

Ceny wykonania robót określonych niniejszą STWIORB obejmują również:

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

PRZEPISY ZWIĄZANE.

1. Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym. Załącznik do zarządzenia Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych Nr 184 z dn.1990r.

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401 z póź. Zmianmi

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.01.00.00. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

M.01.00.02. TYCZENIE OBIEKTU INŻYNIERYJNEGO

1. WSTĘP

Ilekroć 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 (STWiORB).

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wytyczeniem kładki dla pieszych i wykonaniem geodezyjnych pomiarów powykonawczych w ramach zadania: "**Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów "**.

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:

- odtworzeniem (wyznaczeniem) osi trasy w terenie,
- wyznaczeniem i stabilizacją punktów osnowy realizacyjnej,
- wytyczeniem elementów obiektu inżynieryjnego,
- prowadzeniem bieżącej obsługi geodezyjnej inwestycji,
- wykonaniem geodezyjnych pomiarów powykonawczych zrealizowanych obiektów

i obejmują wszystkie czynności niezbędne do ich wykonania, w tym prace przygotowawcze, prace pomiarowe i prace kameralne.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami, instrukcjami i wytycznymi technicznymi obowiązującymi w pracach geodezyjnych i kartograficznych oraz określeniami podanymi w *STWiORB: M.00.00.00 – Wymagania ogólne.*

Ośrodek dokumentacji – centralny, wojewódzkie i powiatowe ośrodki dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej, prowadzone przez odpowiednie organy Służby Geodezyjnej i Kartograficznej tj.:

- Głównego Geodetę Kraju – w zakresie zasobu centralnego,
- marszałków województw – w zakresie zasobów wojewódzkich,
- starostów – w zakresie zasobów powiatowych.

Kierownik prac geodezyjnych – osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe z zakresu geodezji i kartografii, upoważniona przez Wykonawcę do kierowania pracami i do występowania w jego imieniu w sprawach dotyczących realizacji zamówienia.

Osnowa geodezyjna pozioma – usystematyzowany zbiór punktów, których wzajemne położenie na powierzchni odniesienia zostało określone przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.

Osnowa geodezyjna wysokościowa – usystematyzowany zbiór punktów, których wysokość w stosunku do przyjętej powierzchni odniesienia została określona przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.

Osnowa realizacyjna – osnowa geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektów w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy i montażu urządzeń i konstrukcji. Osnowa ta powinna służyć do pomiarów kontrolnych przemieszczeń i odkształceń, a także w miarę możliwości do pomiarów powykonawczych.

Punkty główne trasy – punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

Wizura – widoczność z punktu geodezyjnego na punkt.

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 za 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. Materiały do wykonania robót

Do wyznaczenia osi trasy oraz wyznaczenia i stabilizacji punktów osnowy realizacyjnej oraz punktów charakterystycznych obiektów inżynieryjnych konieczne są następujące materiały: słupki betonowe, rurki, trzpienie i bolce stalowe, pale drewniane, farba chlorokauczukowa lub ftalowa.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB M.00.00.00 – Wymagania ogólne.
Wybór sprzętu należy do Wykonawcy. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który umożliwi osiągnięcie wymaganych dokładności i precyzji pomiarów.

3.1. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania prac pomiarowych konieczny jest sprzęt geodezyjny wysokiej dokładności taki jak:

- instrumenty typu Total Station o dokładności pomiaru kątów 20^{CC} oraz odległości 10 mm ± 10 mm/km,
- nasadki dalmiercze o dokładności pomiaru odległości 10 mm ± 10 mm/km,
- teodolity o dokładności pomiaru kątów 20^{CC},
- niwelatory o dokładności pomiaru 5 mm/km,
- sprzęt GPS,
- pomocniczy sprzęt geodezyjny: taśmy stalowe, ruletki, statywy, tyczki, łaty, lustra sygnałowe, szpilki itp.,
- sprzęt pomocniczy do cięcia wizjerek i stabilizacji punktów pomiarowych: maczety, łopaty młotki itp.

Do wykonania prac kameralnych stosować należy:

- sprzęt komputerowy ze specjalistycznym oprogramowaniem geodezyjnym,
- drukarki, plotery etc.

Wszelkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać atesty i aktualne świadectwa legalizacyjne wymagane odpowiednimi przepisami. Dotyczy to zarówno teodolitów, niwelatorów, dalmierzy, wykrywaczy urządzeń podziemnych, ploterów itp., jak i prostych przyrządów takich jak taśmy i ruletki. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i okresowo sprawdzany. Rodzaj sprzętu zależny jest od przyjętych w SST dokładności. Jakikolwiek sprzęt niegwarantujący zachowania wymagań jakościowych robót zostanie przez Inżyniera zdyskwalifikowany i niedopuszczony do robót.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB M.00.00.00 – Wymagania ogólne.
Wybór środków transportowych należy do Wykonawcy. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi, dopuszczonymi do ruchu środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB M.00.00.00 – Wymagania ogólne.
Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia MSWiA z dnia 24 marca 1999 w sprawie standardów technicznych dotyczących geodezji, kartografii oraz krajowego systemu informacji o terenie, zgodnie z art. 19, ust. 1, pkt. 4 ustawy z dnia 17 maja 1989 – Prawo geodezyjne i kartograficzne. Wykonawca odpowiedzialny jest za prowadzenie i wykonanie prac geodezyjnych zgodnie warunkami umowy i przepisami prawnymi oraz poleceniami Inżyniera (wszelkie polecenia i uzgodnienia między Inżynierem, a Wykonawcą wymagają formy pisemnej). Wykonawca ponosi odpowiedzialność za następstwa wynikające z nieprawidłowego wykonania prac geodezyjnych.
Przed przystąpieniem do wykonania prac geodezyjnych Wykonawca zobowiązany jest dokonać ich zgłoszenia w ośrodku dokumentacji (jeżeli zgodnie z przepisami podlegają one zgłoszeniu), a następnie po ich zakończeniu przekazać materiały i informacje powstałe w wyniku tych prac do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego.
Prace geodezyjne oraz bezpośredni nadzór i kontrolę nad nimi powinni wykonywać wyłącznie geodeci posiadający odpowiednie uprawnienia zawodowe – zgodnie z wymaganiami przepisów ustawy Prawo geodezyjne i kartograficzne. Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne określone w PW są zgodne z rzeczywistymi. Punkty główne i punkty pośrednie muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

5.1. Wyznaczenie osi trasy

Wyznaczenie osi trasy w terenie polega na:

- wyznaczeniu dla potrzeb realizacyjnych punktów osi trasy, punktów wyznaczających charakterystyczne przekroje poprzeczne i punktów wysokościowych,
- wyznaczeniu dodatkowych punktów osi w rejonie obiektów inżynieryjnych i założeniu reperów roboczych przy tych obiektach,
- wyznaczeniu przekrojów poprzecznych z wytyczeniem dodatkowych przekrojów według potrzeb,
- stabilizacji wyznaczonych punktów w sposób chroniący je przed zniszczeniem.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych. Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe tablice zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

5.2. Założenie osnowy realizacyjnej

Punkty osnowy realizacyjnej sytuacyjno-wysokościowej należy wyznaczyć w rejonie projektowanego obiektu inżynieryjnego, poza strefą przewidywanych prac oraz wpływów realizowanego obiektu, w miejscach umożliwiających łatwy dostęp i dobrą widoczność. Ilość i rozmieszczenie punktów osnowy zależne są od wielkości realizowanego obiektu oraz konfiguracji i zagospodarowania terenu. Rozmieszczenie punktów osnowy oraz punktów wysokościowych powinno być takie, aby każdy punkt zlokalizowany w obrębie robót był możliwy do namierzenia z założoną dokładnością co najmniej z dwóch punktów osnowy poziomej oraz co najmniej jednego punktu osnowy pionowej. Ponadto przy każdym realizowanym obiekcie inżynieryjnym powinny być zastabilizowane co najmniej dwa dodatkowe punkty osnowy poziomej i co najmniej jeden punkt osnowy pionowej, niezależnie od punktów, o których mowa powyżej. Punkty osnowy realizacyjnej sytuacyjno-wysokościowej muszą być zastabilizowane w sposób trwały i wyraźnie oznakowane, w sposób ograniczający do minimum ryzyko ich przypadkowego uszkodzenia.

Dokładność osnowy realizacyjnej powinna odpowiadać dokładności osnowy pomiarowej państwowej II-giej klasy. Osnowa realizacyjna powinna być dowiązana co najmniej do dwóch punktów osnowy państwowej (poziomej i pionowej) klasy nie niższej niż II. Przed dowiązaniem osnowy realizacyjnej do osnowy państwowej Wykonawca dokona aktualizacji współrzędnych punktów osnowy państwowej, do której osnowa realizacyjna ma być dowiązana. Jedyną akceptowaną metoda tych czynności jest pomiar GPS.

Do obowiązków Wykonawcy należy również utrzymanie osnowy realizacyjnej w trakcie realizacji Robót oraz w okresie gwarancji i rękojmi. Osnowę realizacyjną należy aktualizować nie rzadziej niż:

- w trakcie trwania Robót – co miesiąc oraz w przypadku każdego naruszenia któregokolwiek z punktów osnowy poziomej lub pionowej; za naruszenie osnowy uznaje się również uzasadnioną obawę Wykonawcy lub Inżyniera, że takie naruszenie nastąpiło,
- w okresie gwarancji – według wskazań Inżyniera, lecz nie rzadziej niż co 3 miesiące,
- w okresie rękojmi – według wskazań Kierownika Projektu.

Jakiekolwiek uzupełnienie punktów osnowy pomiarowej (poziomej lub pionowej) albo konieczność częstszej aktualizacji osnowy, niż w okresach granicznych podanych w niniejszej ST nie może powodować roszczeń Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

Po ukończeniu budowy dane o osnowie realizacyjnej powinny być włączone do państwowego zasobu geodezyjno-kartograficznego osnowy geodezyjnej.

5.3. Wytyczenie obiektu inżynieryjnego

Tyczenie obiektu inżynieryjnego prowadzi się w dowiązaniu do wcześniej założonej osnowy realizacyjnej. Wykonanie robót polega na:

- wyznaczeniu osi podłużnej (głównej) i osi dodatkowych (pomocniczych) obiektu,
- wyznaczeniu osi wszystkich podpór,
- wyznaczeniu osi pali,
- wyznaczeniu wszystkich punktów niezbędnych do odtworzenia obrysu fundamentów i korpusów podpór,
- wyznaczeniu osi łożysk,
- wyznaczeniu osi i punktów krańcowych ustroju nośnego – w sytuacjach szczególnych, przy skomplikowanej geometrii ustroju, konieczne jest wyznaczenie wszystkich osi pomocniczych, krawędzi i punktów charakterystycznych przewidzianych dokumentacją projektową,
- wyznaczeniu osi wpustów i sączków oraz innego, przewidzianego projektem, wyposażenia
- określeniu wysokości wszystkich punktów charakterystycznych tyczonych elementów obiektu.

Wymagane dokładności tyczenia wynoszą w stosunku do dokumentacji projektowej:

- dokładność wyznaczenia osi głównej, osi pomocniczych i osi podpór ±1 cm,
- dokładność wyznaczenia osi łożysk ±0,4 cm,

- dokładność wyznaczenia punktów charakterystycznych podpór i ustrojów nośnych ±1 cm,
- dokładność wyznaczenia osi wpustów i sączków ±0,4 cm w kierunku poprzecznym i ±1 cm w kierunku podłużnym do osi obiektu,
- dokładność wyznaczenia osi pozostałych urządzeń wyposażenia ±1 cm,
- dokładność wyznaczenia rzędnych elementów odwodnienia ±0,2 cm,
- dokładność wyznaczenia pozostałych rzędnych ±0,5 cm.

5.4. Geodezyjny pomiar powykonawczy zrealizowanego obiektu

W pierwszej kolejności należy pomierzyć wznowioną lub założoną osnowę, a następnie wykonać pomiary inwentaryzacyjne, zgodnie z instrukcją G-4 „Pomiary sytuacyjne i wysokościowe", mierząc wszystkie zasadnicze elementy zrealizowanego obiektu inżynieryjnego, w szczególności:

- współrzędne punktów charakterystycznych podpór (naroża fundamentów, ścian podpór i skrzydeł, osie łożysk),
- współrzędne punktów charakterystycznych pomostów (naroża, osie główne i osie odwodnienia, osie wpustów, krawężniki, krawędzie koryta balastowego),
- wymiary skrajni i światła obiektów mostowych,
- rzędne krawężników, nawierzchni, urządzeń odwadniających, dna wlotu i wylotu przepustów, spodu konstrukcji.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót, w szczególności uzyskania wymaganych tolerancji, podanych w pkt. 5.1 ÷ 5.4. Dla oceny prawidłowości tyczenia obiektu inżynieryjnego konieczne jest ponadto prowadzenie bieżącej kontroli zgodności podstawowych wymiarów tyczonych elementów (długości boków, rozstawy podpór, długości przekątnych), uzyskanych z pomiaru bezpośredniego, z wymiarami podanymi w dokumentacji projektowej.

7. OBMIAR ROBÓT

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 kpl. (komplet) wykonanych prac związanych z obsługą geodezyjną obiektu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB M.00.00.00 – Wymagania ogólne.
Odbiór robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych prac z dokumentacją projektową, wymaganiami niniejszej ST i poleceniami Inżyniera.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

9.1. Cena jednostkowa

Ryczałtowa cena jednostkowa wytyczenia obiektu obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, w tym pokrycie kosztów usług ośrodka dokumentacji,
- sporządzenie projektu osnowy pomiarowej realizacyjnej, uwzględniającego warunki terenowe, w szczególności widoczność i dostępność punktów,
- wykonanie prac przygotowawczych obejmujących oczyszczenie i splantowanie terenu w miejscu zakładanych punktów osnowy realizacyjnej, ewentualne ułatwienie dostępu do punktów osnowy, przecięcie i oczyszczenie wizjerek w celu zapewnienia właściwej wizury,
- wykonanie prac kameralnych (analiza dokumentacji projektowej, opracowanie i weryfikacja danych potrzebnych do wyniesienia w teren),
- wykonanie prac pomiarowych w terenie, w tym wykonanie aktualizacji współrzędnych punktów osnowy państwowej, stanowiącej podstawę zakładanej osnowy realizacyjnej,
- stabilizację i oznakowanie punktów w terenie,
- utrzymanie założonej osnowy realizacyjnej w trakcie prowadzenia prac budowlanych oraz w okresie gwarancji i rękojmi, w tym wznawianie uszkodzonych punktów oraz ich aktualizację,
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
- uprzątnięcie terenu po zakończeniu prac.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-N-02207:1986 Geodezja. Terminologia.
PN-N-02211:2000 Geodezyjne wyznaczenie przemieszczeń. Terminologia podstawowa.
PN-N-02220:1991 Fotogrametria. Terminologia i oznaczenia.
PN-N-02251:1987 Geodezja. Osnowy geodezyjne. Terminologia.
PN-N-99310:2000 Geodezja. Pomiary realizacyjne. Terminologia.
PN-N-99252:1991 Dalmierze elektroniczne Terminologia.
PN-N-02204:1987 Geodezja. Poligonizacja. Nazwy, określenia i oznaczenia.
PN-ISO-9849:2003 Optyka i instrumenty optyczne. Instrumenty geodezyjne i pomiarowe. Terminologia.
PN-N-02205:1972 Niwelacja.

10.2. Instrukcje techniczne

0-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
0-3 Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.
G-1 Geodezyjna osnowa pozioma.
G-2 Wysokościowa osnowa geodezyjna.
G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji.
G-4 Pomiary sytuacyjne i wysokościowe.
G-7 Geodezyjna ewidencja sieci uzbrojenia terenu.
K-1 Mapa zasadnicza.

10.3. Wytyczne techniczne

G-1.9Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów.
G-1.5Szczegółowa osnowa pozioma, projektowanie, pomiar, opracowanie wyników.
G-1.6Przeglądy i konserwacje punktów geodezyjnych, grawimetrycznych, magnetycznych.
G-3.1Osnowy realizacyjne.
G-3.2Pomiary realizacyjne.
K-1.2 Mapa zasadnicza. Aktualizacja i modernizacja.

10.4. 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. Ustawa z dnia 17 maja 1989 Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. nr 30, poz. 163) z późniejszymi zmianami.
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 marca 1999 w sprawie standardów technicznych dotyczących geodezji, kartografii oraz krajowego systemu informacji o terenie (Dz. U. nr 30, poz. 297).
4. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (Dz. U. nr 25, poz. 133).
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 maja 1990 w sprawie szczegółowych zasad i trybu zgłaszania prac geodezyjnych i kartograficznych oraz przekazywania materiałów i informacji powstałych w wyniku tych prac do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz. U. nr 33, poz. 195).
6. Zarządzenie Ministrów Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa i Rolnictwa i Gospodarki Żywnościowej z dnia 5 sierpnia 1996 w sprawie rozgraniczenia nieruchomości (M.P. nr 50, poz. 469).

Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 26 sierpnia 1991 r. w sprawie szczegółowych zasad i trybu zakładania i prowadzenia geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz uzgodnień i współdziałania w tym zakresie (Dz. U. nr 83, poz. 376).

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.02.00.00. ROBOTY FUNDAMENTOWE

M.02.01.00. WYKOPY

M.02.01.02. WYKOPY POD FUNDAMENTY W GRUNCIE NIESPOISTYM

1. WSTĘP

Ilekroć 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 wykonaniem wykopów pod fundamenty w ramach zadania: "**Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów ".**

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 ziemnych związanych z wykonaniem:

- wykopów pod fundamenty obiektów inżynieryjnych,
- wykopów związanych z zabezpieczeniem urządzeń obcych,
- wszelkich innych wykopów związanych z obiektami inżynieryjnymi, koniecznych dla realizacji kontraktu.

1.4. Określenia podstawowe

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

Wykopy – sztuczne zagłębienia, wykonywane w celu założenia fundamentów, ułożenia urządzeń, obniżenia terenu lub odkrycia obiektów podziemnych, a także miejsca rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych.

Wykop wąskoprzestrzenny – wykop o kształcie wydłużonym, wykonywany w celu założenia wąskich fundamentów lub ułożenia wszelkiego rodzaju przewodów podziemnych. Szerokość takiego wykopu jest mniejsza od 2,0 m, długość przekracza 2,0 m.

Wykop szerokoprzestrzenny – wykop o dużej powierzchni i kształcie zależnym od wymiarów i zarysu fundamentu, który ma być w nim posadowiony. Najmniejszy wymiar każdego z boków przekracza 2,0 m.

Wykop jamisty – wykop o kształcie dołu o wymiarach obu boków poniżej 2,0 m, wykonywany np. w celu posadowienia fundamentów pojedynczych słupów.

Wykop głęboki – wykop o głębokości przekraczającej 3,0 m.

Odkład – grunt uzyskany z wykopu lub przekopu, złożony w określonym miejscu bez przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego zasypania wykopu lub formowania nasypu.

Kategoria gruntu – cecha zależna od rodzaju i charakterystyki gruntu, określająca łatwość jego odspajania. Grunty budowlane, ze względu na trudność odspajania w trakcie robót ziemnych, dzielą się na 10 kategorii. Najniższe kategorie obejmują grunty mało spoiste, najwyższe – skały. Grunty powyżej IV kategorii zaliczane są do gruntów skalistych.

Grunt nasypowy (antropogeniczny) – grunt budowlany powstały w wyniku działalności człowieka.

Grunt rodzimy – grunt powstały w miejscu zalegania w wyniku naturalnych procesów geologicznych.

Grunt mineralny – grunt rodzimy, w którym zawartość części organicznych nie przekracza 2%.

Grunt organiczny – grunt rodzimy, w którym zawartość części organicznych przekracza 2%.

Klin odłamu – część skarpy wykopu, która może ulec obsunięciu pod wpływem ciężaru własnego lub siły zewnętrznej. Zasięg klina odłamu zależny jest od kąta tarcia wewnętrznego gruntu.

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 za 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. Materiały do wykonania robót

W zasadzie nie występują. Materiałami pomocniczymi są:

- kołki drewniane, sznurek, drut stalowy do wyznaczenia zarysu wykopów,
- krawędziaki, bale i tarcica iglasta, gwoździe, śruby, klamry ciesielskie do wykonania urządzeń pomocniczych (schody, drabiny, podesty), drobnych szalowań i zabezpieczenia wykopów,

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w *STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.*
Wybór sprzętu należy do Wykonawcy i uzależniony jest od planowanej organizacji i skali wykonywanych robót ziemnych. Zastosowany sprzęt winien być zaakceptowany przez Inżyniera. Do wykonania wykopów można stosować:

- koparki na podwoziu gąsienicowym lub kołowym, ładowarki, spycharki do wykonania prac ziemnych,

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w *STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.*
Grunt z wykopów może być przewożony dowolnymi środkami transportu przeznaczonymi do przewozu mas ziemnych. Przy doborze środków transportu należy kierować się takimi kryteriami jak:

- objętość mas ziemnych,
- odległość transportu,
- wydajność środków transportowych,
- ukształtowanie terenu, możliwość dojazdu do miejsca prac ziemnych, stan dróg dojazdowych,
- wydajność maszyn odspajających grunt,
- pora roku i warunki atmosferyczne,
- przyjęta organizacja robót.

Wykopany grunt powinien być bezzwłocznie wywieziony na miejsce wskazane przez Inżyniera lub, jeżeli zostanie zakwalifikowany do powtórnego wykorzystania do zasypania niezabudowanych wykopów, na odkład.
Załadunek, transport, rozładunek i składowanie gruntu przewidzianego do wykorzystania przy zasypywaniu wykopów powinny odbywać się tak, by zabezpieczyć go przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości. Transportowany urobek należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przemieszczaniem. W przypadku transportu urobku po drogach publicznych samochód przed opuszczeniem terenu budowy powinien zostać wstępnie oczyszczony z błota lub pyłu np. przez zmycie strumieniem wody pod ciśnieniem, a ładunek tak zabezpieczony, by w trakcie transportu nie doszło do zanieczyszczenia drogi bądź środowiska.
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 STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.
Wykonawca opracuje i uzgodni z Inżynierem projekt technologii i organizacji prac ziemnych, uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą one prowadzone. Projekt technologii i organizacji prac ziemnych powinien określać: rozmieszczenie i sposób ochrony instalacji podziemnych, w tym określenie stref bezpieczeństwa i sposób wykonania prac w obrębie strefy, sposób i kolejność wykonania prac, sposób zabezpieczenia ścian wykopów, sposób odwodnienia wykopów, miejsca składowania urobku przeznaczonego do powtórnego wykorzystania (odkłady) oraz sposób zabezpieczenia i oznakowania wykopów.

5.1. Wymagania geotechniczne

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych geotechnicznych:

- zaszeregowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02480,
- sondy gruntowe podane w dokumentacji projektowej, zawierające opis uwarstwień gruntów, poziom wód gruntowych i powierzchniowych,
- ewentualnie uzupełniające rozpoznanie geotechniczne Wykonawcy.

5.2. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien dokonać tyczenia fundamentów obiektu i wyznaczenia zarysu robót ziemnych na gruncie oraz wyznaczenia położenia i przebiegu istniejących urządzeń podziemnych. Prace te należy wykonać zgodnie z SST M.01.00.01. Wyznaczenie zarysu robót ziemnych na

gruncie polega na trwałym oznaczeniu w terenie wszystkich charakterystycznych punktów planowanych wykopów, takich jak krawędzie skarp, charakterystyczne osie, naroża, obrysy fundamentów itp. Po wytyczeniu zarysu fundamentów i krawędzi skarp wykopów wskazane jest wyniesienie wyznaczonych punktów charakterystycznych poza zasięg planowanych robót ziemnych, np. przy pomocy tzw. ław drutowych lub dodatkowych palików, stabilizujących zasadnicze osie, tak by możliwe było ich wznowienie i kontrola postępu w każdej fazie prac. Przy całkowicie mechanicznym wykonaniu prac i ograniczonej powierzchni placu budowy z reguły nie udaje się uchronić wszystkich zastabilizowanych punktów przed zniszczeniem, tak więc na ogół wyznacza się tylko zarysy górnych krawędzi skarp wykopów, a kształt wykopów i postęp prac sprawdza w ich trakcie przy pomocy dodatkowych pomiarów kontrolnych.
W rejonie wykopu należy również założyć robocze punkty wysokościowe umożliwiające bieżącą kontrolę rzędnych dna głębionego wykopu.

5.3. Wykonanie wykopów

Roboty ziemne wykonuje się ręcznie bądź mechanicznie. Wykopy ręczne stosuje się przy wykonaniu przekopów kontrolnych, w strefie ochronnej urządzeń podziemnych, w miejscach trudno dostępnych dla sprzętu zmechanizowanego (np. naroża wykopów o ścianach pionowych umocnionych) oraz w końcowej fazie prac, przy zdejmowaniu ostatniej warstwy gruntu w dnie wykopu. Pozostałą, zasadniczą część prac z reguły wykonuje się mechanicznie.
Napotkane w trakcie prac większe kamienie czy bloki skalne należy, w zależności od ich wielkości i położenia, rozkruszyć w dnie wykopu lub wydobyć w całości. W całości wydobywa się również większe pozostałości organiczne jak korzenie czy pnie drzew. Odspajany grunt należy na bieżąco wydobywać na powierzchnię terenu, a następnie usunąć z miejsca robót. W przypadku składowania wybranego gruntu z przeznaczeniem do późniejszego zasypania wykopów, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- na gruntach przepuszczalnych – nie mniej niż 3,0 m,
- na gruntach nieprzepuszczalnych – nie mniej niż 5,0 m.

Przy wykopie mechanicznym, dno wykopu ustala się na poziomie około 20 cm wyższym od projektowanej rzędnej dna. Ostatnią warstwę gruntu do projektowanej rzędnej dna wykopu należy usunąć ręcznie, tak by nie dopuścić do jego przegłębienia. Z dna wykopu należy usunąć kamienie, korzenie i grudy, dno wyrównać, a następnie przystąpić do wykonania podłoża.
W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do projektowanej rzędnej, w żadnym przypadku nie wolno zasypywać go gruntem wydobytym z wykopu. Różnicę pomiędzy uzyskaną, a projektowaną rzędną dna wykopu należy zniwelować betonem podkładowym, zwiększając jego grubość w stosunku do określonej w dokumentacji projektowej. Podobnie należy postąpić w przypadku usunięcia większych kamieni lub pni drzew bezpośrednio z dna wykopu – powstałe doły należy wypełnić betonem. Zwiększone zużycie betonu podkładowego w takich przypadkach nie jest traktowane jak zwiększenie zakresu robót i nie uprawnia do dodatkowego wynagrodzenia z tego tytułu.
Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz planowanego sposobu zabezpieczenia skarp wykopów. Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu wykopów wynoszą:

- dla wymiarów w planie ±10 cm,
- dla rzędnych dna ±5 cm,
- dla pochyleń skarp ±10%.

5.4. Urządzenia i materiały nie przewidziane w dokumentacji projektowej

Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się urządzenia podziemne nie przewidziane w dokumentacji projektowej (instalacje i urządzenia wodociągowe, kanalizacyjne, cieplne, gazowe, rurociągi przesyłowe, urządzenia teletechniczne lub elektryczne) albo niewypały lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.
W przypadku natrafienia w wykonanym wykopie na materiały nadające się do dalszego użytku należy powiadomić o tym Inżyniera i ustalić z nim sposób dalszego postępowania.
W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunty o nośności mniejszej od przewidzianej w dokumentacji projektowej bądź w razie natrafienia na grunty kurzawkowe, roboty ziemne należy przerwać do czasu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń i trybu postępowania, po wcześniejszym powiadomieniu Inżyniera i ewentualnie Projektanta.

5.5. Bezpieczne nachylenie skarp wykopów

Bezpieczne nachylenie skarp wykopów powinno być określone w sporządzonym przez Wykonawcę projekcie technologii i organizacji prac ziemnych. W sytuacjach gdy:

- roboty ziemne wykonywane są w gruntach nawodnionych,
- teren przy górnej krawędzi skarpy, w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, będzie obciążony,
- w podłożu zalegają iły skłonne do pęcznienia,
- wykopy wykonywane są na terenach osuwiskowych,
- głębokość wykopów przekracza 4,0 m

określenie bezpiecznego nachylenia skarp powinno być poparte dodatkowym rozpoznaniem geologicznym i opinią geotechniczną sporządzoną na zlecenie Wykonawcy robót. W pozostałych przypadkach można przyjąć, że bezpieczne nachylenie skarp wykopów wynosi:

- 1:0,50 w gruntach spoistych (gliny i iły),
- 1:1,00 w skałach spękanych i wietrzelinach,
- 1:1,25 w gruntach małospoistych oraz rumoszach zwietrzelinowych i gliniastych,
- 1:1,50 w gruntach sypkich (piaski, żwiry, pospółki).

5.6. Wykopy o ścianach pionowych

Wykopy o ścianach pionowych nieumocnionych można wykonywać w gruntach zwartych, nienawodnionych do głębokości 1,0 m, o ile teren wokół wykopu, w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, nie jest obciążony. Dopuszcza się wykonanie wykopów bez umocnień o głębokości przekraczającej 1,0 m lecz nie większej niż 2,0 m jeżeli pozwalają na to wyniki badań gruntu i dokumentacja geologiczno-inżynierska. W pozostałych przypadkach konieczne jest zastosowanie umocnień pełnych, lub w niektórych przypadkach ażurowych, oraz rozparcia ścian wykopów. Zabezpieczenie ażurowe ścian można stosować wyłącznie w gruntach zwartych, poza okresem zimowym. Sposób umocnienia ścian wykopów określa Wykonawca w projekcie technologii i organizacji prac ziemnych.

5.7. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w okresie obniżonych temperatur, roboty te należy wykonywać w sposób określony w opracowaniu Instytutu Techniki Budowlanej pt. *Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur.* Przez pojęcie „obniżonej temperatury" należy rozumieć temperaturę otoczenia niższą niż +5ºC.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w dokumentacji projektowej. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy.

W trakcie prac ziemnych konieczna jest bieżąca kontrola warunków gruntowych oraz ich zgodności z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej. Ocenie podlega również sposób zabezpieczenia wykopów przed dostępem osób niepowołanych, sposób zabezpieczenia i stan umocnień ścian, w przypadku wykopów o ścianach nieumocnionych zachowanie bezpiecznego pochylenia skarp oraz odwodnienie wykopów.

Po zakończeniu głębienia wykopu, a przed ułożeniem podbudowy i wykonaniem fundamentów, należy przeprowadzić ocenę podłoża w poziomie posadowienia w zakresie zgodności warunków gruntowych z założeniami projektowymi. Badanie, polegające na wykonaniu dodatkowych otworów badawczych (sondowań) bezpośrednio z dna wykopu i ocenie własności fizyko-mechanicznych gruntu powinno być przeprowadzone przez uprawnionego geologa. Otwory badawcze powinny być wykonane na głębokość minimum 5 m poniżej poziomu posadowienia oraz co najmniej w 1 miejscu dla każdego fundamentu.

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z PN-B-06050 oraz BN-8836-02. Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonania robót, oraz po ich zakończeniu, powinny podlegać następujące elementy:

- prawidłowość wyznaczenia robót ziemnych,
- sposób zabezpieczenia urządzeń obcych,
- zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową,
- wymiary i rzędne dna wykopów,
- sposób i prawidłowość wykonania umocnień ścian, pochylenia skarp,
- odwodnienie wykopów,

- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- sposób składowania gruntu przewidzianego do powtórnego wykorzystania do zasypania wykopów,
- zabezpieczenie i oznakowanie wykopów.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót, w szczególności wymaganych tolerancji, podanych w pkt. 5.3 oraz porównanie rzeczywistych warunków gruntowych podłoża z przyjętymi w dokumentacji projektowej.

7. OBMIAR ROBÓT

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót jest **1 m^3**. Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian zaaprobowanych przez Inżyniera.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową, w szczególności w zakresie rzędnych i wymiarów wykonanych wykopów fundamentowych,
- weryfikacja warunków gruntowych w podłożu fundamentu,
- sprawdzenie odwodnienia terenu,
- sprawdzenie umocnień ścian wykopów oraz nachylenia skarp nieumocnionych,
- sprawdzenie stanu dna wykopu.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbiorów częściowych i odbioru końcowego robót. Badania w czasie odbiorów częściowych należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp będzie niemożliwy. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik pozytywny, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami ST. W przypadku, gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty, lub ich część, należy uznać za niezgodne z wymaganiami ST. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z wymaganiami ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia:

- opracowanie i uzgodnienie projektu technologii i organizacji prac ziemnych,
- opracowanie i uzgodnienie projektu odwodnienia i odprowadzenia wody z wykopów,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie lokalnych umocnień wykopów wraz z ich rozparciem i późniejszym demontażem,
- odspojenie gruntu, wydobycie i złożenie go na odkład lub załadowanie i odwiezienie na wskazane przez Inżyniera miejsce, wraz z kosztami utylizacji,
- wykonanie studni zbiorczych i rowków na dnie wykopu do ujęcia wody,
- odwodnienie wykopu,
- wydobycie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu,
- wykonanie badań geologicznych w celu weryfikacji warunków gruntowych w poziomie posadowienia,
- wykonanie innych niezbędnych badań i pomiarów.

Jeśli jest to konieczne należy uwzględnić ewentualne ciągłe odwodnienie miejsca prowadzenia prac, zainstalowanie urządzenia do odpompowywania wody, odpompowanie wody i utrzymanie tego stanu przez wymagany okres prowadzenia robót.

10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne

PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-B-02480:1986	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 gruntów.
PN-B-04493:1960	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
BN-8932-01:1972	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-8836-02:1983	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 13331-1:2004	Obudowy ścian wykopów. Część 1. Opisy techniczne wyrobów.
PN-EN 13331-2:2005	Obudowy ścian wykopów. Część 2. Ocena na podstawie obliczeń lub badań.
PN-V-92001:2003	Maszyny gąsienicowe do wykopów. Wymagania ogólne i metody badań.

10.2. Inne dokumenty

1. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 Prawo wodne (tekst jednolity Dz. U. nr 239, poz. 2019).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47, poz. 401).
3. Wytyczne wykonywania robót budowlano montażowych w okresie obniżonych temperatur, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988.

M.02.00.00. ROBOTY ZIEMNE I FUNDAMENTOWE

M.02.02.00. NASYPY

M.02.02.01. ZASYPANIE WYKOPÓW

1. WSTĘP

Ilekroć 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 zasypaniem wykopów w ramach zadania: **" Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów ".**

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 mają zastosowanie przy zasypaniu i zagęszczeniu wykopów fundamentowych do poziomu terenu.

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.*

Budowla ziemna – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

Nasyp – budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu.

Nasyp wysoki – nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

Zasypka – grunt nasypowy, którym uzupełnia się przestrzeń w wykopie poniżej poziomu terenu po wybudowaniu konstrukcji dla której wykonano wykop.

Ukop – miejsce pozyskania gruntu do zasypania wykopów i wykonania nasypów (wykop pomocniczy), położone w obrębie pasa robót ziemnych.

Dokop – miejsce pozyskania gruntu do zasypania wykopów i wykonania nasypów (wykop pomocniczy), położone poza pasem robót ziemnych.

Wysokość nasypu – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczona w osi nasypu.

Grunt mineralny – grunt rodzimy, w którym zawartość części organicznych nie przekracza 2%.

Grunt organiczny – grunt rodzimy, w którym zawartość części organicznych przekracza 2%.

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 ρ_d gruntu sztucznie zagęszczonego do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego ρ_{ds}.

Współczynnik wodoprzepuszczalności k – stała gruntowa, zwana również stałą Darcy'ego, określająca zależność między spadkiem hydraulicznym a prędkością przepływu wody w gruncie**,** zależna od porowatości gruntu, jego uziarnienia, składu mineralnego szkieletu i temperatury przepływającej wody.

Skala pH – ilościowa skala kwasowości i zasadowości roztworów wodnych związków chemicznych. Skala ta jest oparta na aktywności jonów hydroniowych $[H_3O^+]$ w roztworach wodnych.

Wilgotność optymalna gruntu – wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową ρ_d.

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 za 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. Materiały do wykonania robót

Do zasypania wykopów należy stosować grunty mineralne, niewysadzinowe oraz inne materiały (mieszanki mineralne) przydatne do tego celu, które spełniają szczegółowe wymagania określone w PN-S-02205 i zostaną zaakceptowane przez Inżyniera.

Do zasypywania wykopów może zostać użyty grunt uprzednio z niego wydobyty, niezamarznięty, bez zbryleń i zanieczyszczeń takich jak części roślin, humus, torf, odpadki materiałów budowlanych itp., niewysadzinowy, nie zawierający frakcji powyżej 100 mm, odpowiadający wymaganiom normy PN-S-02205 i zaakceptowany przez Inżyniera.

Obszary zasypania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy B10 lub ubitym gruntem stabilizowanym cementem.

3. SPRZĘT

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

Wybór sprzętu należy do Wykonawcy i uzależniony jest od planowanej organizacji i skali wykonywanych robót ziemnych. Zastosowany sprzęt winien być zaakceptowany przez Inżyniera. Do zasypania wykopów można stosować:

- koparki na podwoziu gąsienicowym lub kołowym, ładowarki, spycharki,
- zagęszczarki lub ubijaki spalinowe, płyty wibracyjne,
- walce statyczne gładkie i ogumione, walce wibracyjne.

4. TRANSPORT

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

Grunt do zasypywania może być przewożony dowolnymi środkami transportu przeznaczonymi do przewozu mas ziemnych. Przy doborze środków transportu należy kierować się takimi kryteriami jak:

- objętość mas ziemnych,
- odległość transportu,
- wydajność środków transportowych,
- ukształtowanie terenu, możliwość dojazdu do miejsca prac ziemnych, stan dróg dojazdowych,
- wydajność maszyn odspajających grunt,
- pora roku i warunki atmosferyczne,
- przyjęta organizacja robót.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie gruntu lub mieszanek przewidzianych do wykorzystania przy zasypywaniu wykopów i przestrzeni za ścianami budowli inżynieryjnych powinny odbywać się tak, by zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości. Transportowany materiał należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem. W przypadku transportu gruntu po drogach publicznych samochód przed opuszczeniem miejsca dokopu powinien zostać wstępnie oczyszczony z błota lub pyłu np. przez zmycie strumieniem wody pod ciśnieniem, a ładunek tak zabezpieczony, by w trakcie transportu nie doszło do zanieczyszczenia drogi bądź środowiska.

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 *STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.*

5.1. Zasypywanie wykopów

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z namułów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Do zasypywania powinien być użyty grunt rodzimy wydobyty z zasypywanego wykopu, nie zamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów) lub mieszanka mineralna odpowiadające wymaganiom określonym w p. 2.1.

Zasypywanie należy prowadzić warstwami o grubości dostosowanej do specyfiki sprzętu zagęszczającego. Każda ułożona warstwa zasypki powinna być zagęszczana. Grubość zagęszczanych warstw nie powinna przekraczać:

- przy zagęszczaniu walcami statycznymi 20 cm,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi 40 cm.

Zasypka powinna być zagęszczona przynajmniej tak jak grunt wokół wykopu lub w przyległym, nie rozbieranym nasypie, lecz nie mniej niż do uzyskania wskaźnika zagęszczenia:
IS = 0,97 – dla zasypki wykopów fundamentowych do poziomu terenu,
IS = 1,00 – dla zasypki za ścianami obiektów inżynieryjnych powyżej poziomu terenu.
Kontrolę zagęszczenia należy prowadzić na bieżąco. Do wykonania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej. Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie go zagęścić.
W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji podziemnych układany grunt powinien być zagęszczany ręcznie, warstwami o grubości do 10 cm. Wymóg ten dotyczy strefy wokół i nad zasypywanymi urządzeniami o szerokości/wysokości 0,5 m. Zagęszczanie dalszych warstw nad urządzeniami, do wysokości 1,0 m, można wykonywać lekkimi ubijakami mechanicznymi lub lekkimi walcami.
Niedopuszczalne jest wykonywanie zasypki w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu. Wykonywanie zasypki należy przerwać w czasie dużych opadów śniegu – przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni dotychczas wykonanej zasypki.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Badanie przydatności gruntu do wykonania zasypek należy przeprowadzić na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania, pochodzącej z nowego źródła. W badaniu należy określić:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481,
- zawartość części organicznych, metodą chemiczną przez utlenianie za pomocą dwuchromianu potasu,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- granicę płynności, wg PN-B-04481,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493,
- wskaźnik piaskowy gruntu wg PN-EN 933-8,
- wskaźnik filtracji,
- wskaźnik różnoziarnistości.

6.2. Badania w czasie robót

Badania kontrolne prawidłowości ułożenia poszczególnych warstw zasypki polegają na sprawdzeniu grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu.
Sprawdzenie zagęszczenia zasypki polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia IS z wartościami podanymi w punkcie 5. Oznaczenie wskaźnika zgęszczenia należy przeprowadzać według normy BN-77/8931-12 dla każdej wbudowanej warstwy zasypki.
Zagęszczenie należy kontrolować zgodnie z poleceniami Inżyniera, jednak nie rzadziej niż 1 raz w trzech punktach dla każdej warstwy. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy.
Ocenę wyników zagęszczania gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się obliczając średnią arytmetyczną wszystkich wartości IS przedstawionych przez Wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli robót ziemnych.
Zagęszczenie zasypki uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli spełnione będą warunki:

- 2/3 wyników badań użytych do obliczania średniej spełnia warunki zagęszczenia, a pozostałe wyniki nie powinny odbiegać o więcej niż 5% (I_S) od wartości wymaganej,
- średnia wartość wskaźnika zagęszczenia I_S jest nie mniejsza niż wartość wymagana.

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

7. OBMIAR ROBÓT

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru wykonanej zasypki jest **1 m^3.**

Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem ewentualnych zmian, zaaprobowanych przez Inżyniera.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.
Roboty objęte niniejszą ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Do odbioru końcowego należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych poszczególnych warstw. 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 STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- dostarczenie i przygotowanie materiału do zasypania wykopów,
- wykonanie badań laboratoryjnych przydatności gruntów do wbudowania,
- wbudowanie, uformowanie i zagęszczenie zasypki w stanie jej optymalnej wilgotności,
- wykonanie badań laboratoryjnych wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw,
- wypełnienie przestrzeni niedostępnych dla sprzętu zagęszczającego betonem B10 lub gruntem stabilizowanym cementem wraz z jego ubiciem,
- wykonanie zabiegów dodatkowych jak doprowadzenie gruntu do wilgotności zbliżonej do optymalnej, usunięcie śniegu, odwodnienie wykopu,
- uprzątnięcie i rekultywację terenu.

10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-B-02480:1986	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 gruntów.
PN-EN 933-8:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
PN-B-04493:1960	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
BN-8932-01:1972	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-8836-02:1983	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
BN-8931-12:1977	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia.

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 wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. GDDP – IBDiM, Warszawa, 2002.

M.02.00.00. ROBOTY ZIEMNE I FUNDAMENTOWE

M.02.02.00. NASYPY

M.02.02.02. NASYPY PRZY OBIEKCIE WRAZ Z WYKONANIEM STOŻKÓW

1. WSTĘP

Ilekroć 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 wykonaniem nasypów, wraz z formowaniem stożków przy obiektach inżynieryjnych w ramach zadania: " **Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów ".**

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 mają zastosowanie przy wykonaniu nasypów przy obiektach inżynieryjnych, wraz z formowaniem stożków.

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.*

Budowla ziemna – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

Nasyp – budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu.

Nasyp wysoki – nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

Zasypka – grunt nasypowy, którym uzupełnia się przestrzeń w wykopie poniżej poziomu terenu po wybudowaniu konstrukcji dla której wykonano wykop.

Ukop – miejsce pozyskania gruntu do zasypania wykopów i wykonania nasypów (wykop pomocniczy), położone w obrębie pasa robót ziemnych.

Dokop – miejsce pozyskania gruntu do zasypania wykopów i wykonania nasypów (wykop pomocniczy), położone poza pasem robót ziemnych.

Wysokość nasypu – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczona w osi nasypu.

Grunt mineralny – grunt rodzimy, w którym zawartość części organicznych nie przekracza 2%.

Grunt organiczny – grunt rodzimy, w którym zawartość części organicznych przekracza 2%.

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 ρ_d gruntu sztucznie zagęszczonego do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego ρ_{ds}.

Współczynnik wodoprzepuszczalności k – stała gruntowa, zwana również stałą Darcy'ego, określająca zależność między spadkiem hydraulicznym a prędkością przepływu wody w gruncie**,** zależna od porowatości gruntu, jego uziarnienia, składu mineralnego szkieletu i temperatury przepływającej wody.

Skala pH – ilościowa skala kwasowości i zasadowości roztworów wodnych związków chemicznych. Skala ta jest oparta na aktywności jonów hydroniowych $[H_3O^+]$ w roztworach wodnych.

Wilgotność optymalna gruntu – wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową ρ_d.

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 za 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. Materiały do wykonania robót

Do wykonania nasypów wraz z formowaniem stożków należy stosować grunty mineralne, niewysadzinowe oraz inne materiały (mieszanki mineralne) przydatne do tego celu, które spełniają szczegółowe wymagania określone w PN-S-02205 i zostaną zaakceptowane przez Inżyniera.

Do wykonania nasypów należy stosować grunty o uziarnieniu mieszanym (piasek średni, piasek gruby, żwir) lub mieszanki żwirowo-klińcowe o uziarnieniu 0/32 mm, z udziałem frakcji poniżej 0,06 mm nie większym niż 15% wagowo, spełniające ponadto wymagania:

- wskaźnik różnoziarnistości dla żwirów $U \geq 4$,
- wskaźnik różnoziarnistości dla mieszanki $U \geq 5$,
- wskaźnik kwasowości $pH = 6,0 \div 8,0$,
- współczynnik wodoprzepuszczalności $k \geq 9 \times 10^{-5}$ m/s.

Do wykonania wzorników do wyznaczenia zarysów i nachylenia skarp nasypów i stożków stosuje się tarcicę i paliki z drewna iglastego.

3. SPRZĘT

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

Wybór sprzętu należy do Wykonawcy i uzależniony jest od planowanej organizacji i skali wykonywanych robót ziemnych. Zastosowany sprzęt winien być zaakceptowany przez Inżyniera. Do wykonania nasypów oraz do ich zagęszczania można stosować:

- koparki na podwoziu gąsienicowym lub kołowym, ładowarki, spycharki, równiarki,
- zagęszczarki lub ubijaki spalinowe, płyty wibracyjne,
- walce statyczne gładkie i ogumione, walce wibracyjne.

4. TRANSPORT

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

Grunt do wykonania nasypów może być przewożony dowolnymi środkami transportu przeznaczonymi do przewozu mas ziemnych. Przy doborze środków transportu należy kierować się takimi kryteriami jak:

- objętość mas ziemnych,
- odległość transportu,
- wydajność środków transportowych,
- ukształtowanie terenu, możliwość dojazdu do miejsca prac ziemnych, stan dróg dojazdowych,
- wydajność maszyn odspajających grunt,
- pora roku i warunki atmosferyczne,
- przyjęta organizacja robót.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie gruntu lub mieszanek przewidzianych do wykorzystania przy wykonaniu nasypów powinny odbywać się tak, by zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości. Transportowany materiał należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem. W przypadku transportu gruntu po drogach publicznych samochód przed opuszczeniem miejsca dokopu powinien zostać wstępnie oczyszczony z błota lub pyłu np. przez zmycie strumieniem wody pod ciśnieniem, a ładunek tak zabezpieczony, by w trakcie transportu nie doszło do zanieczyszczenia drogi bądź środowiska.

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 *STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.*

5.1. Wykonanie nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych przez Inżyniera. Dla uzyskania właściwego kształtu wznoszonego nasypu wskazane jest wykonanie odpowiednich szablonów, określających zarysy i projektowane nachylenie skarp i stożków.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- nasyp należy wykonywać metodą warstwową i wznosić równomiernie na całej szerokości,
- grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania,
- przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

Budowę i formowanie nasypu należy prowadzić warstwami o grubości dostosowanej do specyfiki sprzętu zagęszczającego. Każda ułożona warstwa powinna być zagęszczana. Grubość zagęszczanych warstw nie powinna przekraczać:

- przy zagęszczaniu walcami statycznymi 20 cm,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi 40 cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu I_S nie powinien być mniejszy niż:

- 1,03 – dla górnej warstwy nasypu grubości 0,20 m,
- 1,00 – dla warstwy do głębokości 1,20 m w środkowej części nasypu, na połowie jego szerokości,
- 0,97 – dla warstw poniżej 1,20 m i do głębokości 1,20 m w częściach skrajnych nasypu,
- 0,95 – dla warstw poniżej 1,20 m w skrajnych częściach nasypu.

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczania wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić.

Wilgotność gruntu zagęszczanego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. W przypadku, gdy wilgotność ta wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę gruntu należy polewać wodą. Jeżeli wilgotność gruntu jest większa od optymalnej, grunt przed zagęszczeniem powinien być osuszony.

Wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego, powinny być wyznaczane laboratoryjnie. W przypadku braku badań laboratoryjnych wilgotność optymalną gruntu można przyjmować orientacyjnie. Dla pospółek i żwirów można przyjmować w_n = 10%.

Przy zagęszczaniu gruntu nasypowego należy przestrzegać następujących zasad:

- rozścielać grunt warstwami o równej grubości sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej powierzchni, przy jednakowej liczbie przejść urządzenia zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu.

Nasypy za przyczółkami należy wykonywać równocześnie z przyległymi fragmentami nasypów drogowych.

Wykonywanie nasypu należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, tzn. jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości,

Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie jej osuszyć i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu,

Wykonywanie nasypu należy przerwać w czasie dużych opadów śniegu, przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Badanie przydatności gruntu do budowy nasypu należy przeprowadzić na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania, pochodzącej z nowego źródła. W badaniu należy określić:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481,
- zawartość części organicznych, metodą chemiczną przez utlenianie za pomocą dwuchromianu potasu,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- granicę płynności, wg PN-B-04481,

- kapilarność bierną, wg PN-B-04493,
- wskaźnik piaskowy gruntu wg PN-EN 933-8,
- wskaźnik filtracji,
- wskaźnik różnoziarnistości.

6.2. Badania w czasie robót

Badania kontrolne prawidłowości ułożenia poszczególnych warstw zasypki polegają na sprawdzeniu grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu.

Sprawdzenie zagęszczenia zasypki polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_S z wartościami podanymi w punkcie 5. Oznaczenie wskaźnika zgęszczenia należy przeprowadzać według normy BN-77/8931-12 dla każdej wbudowanej warstwy zasypki.

Zagęszczenie należy kontrolować zgodnie z poleceniami Inżyniera, jednak nie rzadziej niż 1 raz w trzech punktach dla każdej warstwy. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy.

Ocenę wyników zagęszczania gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się obliczając średnią arytmetyczną wszystkich wartości I_S przedstawionych przez Wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli robót ziemnych.

Zagęszczenie zasypki uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli spełnione będą warunki:

- 2/3 wyników badań użytych do obliczania średniej spełnia warunki zagęszczenia, a pozostałe wyniki nie powinny odbiegać o więcej niż 5% (I_S) od wartości wymaganej,
- średnia wartość wskaźnika zagęszczenia I_S jest nie mniejsza niż wartość wymagana.

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

6.3. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności nachylenia wykonanych skarp oraz ich zarysów w planie z odpowiednimi parametrami określonymi w dokumentacji projektowej.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w dokumentacji projektowej.

7. OBMIAR ROBÓT

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru wykonanych nasypów jest **1 m^3.**

Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem ewentualnych zmian, zaaprobowanych przez Inżyniera.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty objęte niniejszą ST podlegają zasadom odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu. Do odbioru końcowego należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych poszczególnych warstw. 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 *STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.*

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wykonania robót uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,

- dostarczenie i przygotowanie materiału do wykonania nasypu, w tym koszty pozyskania gruntu z dokopu,
- wykonanie badań laboratoryjnych przydatności gruntów do wbudowania,
- wyznaczenie zarysu nasypów w planie,
- wykonanie i ustawienie wzorników nachylenia skarp,
- wbudowanie, uformowanie i zagęszczenie gruntu w stanie optymalnej wilgotności,
- wykonanie badań laboratoryjnych wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw,
- wykonanie zabiegów dodatkowych jak doprowadzenie gruntu do wilgotności zbliżonej do optymalnej, usunięcie śniegu,
- wykonanie pomiarów kształtu nasypów,
- uprzątnięcie i rekultywację terenu.

10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-B-02480:1986	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 gruntów.
PN-EN 933-8:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
PN-B-04493:1960	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
BN-8932-01:1972	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-8836-02:1983	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
BN-8931-12:1977	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia.

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 wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. GDDP – IBDiM, Warszawa, 2002.
4. Id-3. Warunki techniczne utrzymania podtorza kolejowego. w zakresie zagęszczenia zasypki. Zarządzenie Zarządu PKP PLK SA nr 9/2009 z dnia 04.05.2009.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.03.00.00. ZBROJENIE

M.03.00.01. ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-I DO A-IIIN

1. WSTĘP

Ilekroć 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 wykonaniem zbrojenia betonu stalą klasy A-I do A-IIIN w ramach zadania: **" Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów ".**

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 wykonywaniu i montażu zbrojenia obiektów inżynieryjnych. Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z:

- przygotowaniem zbrojenia i kotew w wytwórni lub na budowie,
- montażem zbrojenia i kotew na placu budowy.

Zakres robót obejmuje wszystkie elementy fundamentów.

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.*

Pręty stalowe wiotkie – pręty stalowe o przekroju kołowym, gładkie lub żebrowane, o średnicy do 40 mm.

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

Zbrojenie miękkie – zbrojenie konstrukcji żelbetowej wykonane z prętów stalowych wiotkich.

Zbrojenie sztywne – zbrojenie konstrukcji żelbetowej wykonane z prętów o średnicach przekraczających 40 mm lub kształtowników stalowych.

Prefabrykat zbrojarski – element szkieletu zbrojenia, składający się co najmniej z kilku prętów, łączony trwale w jedną całość w wytwórni lub na placu budowy lecz poza miejscem wbudowania, montowany w szalunku w całości.

Technologia QTB (Quenching and Tempering Bars) – technologia obróbki cieplnej prętów stalowych będąca odmianą metody kontrolowanego chłodzenia, pozwalająca na uzyskanie podwyższonych własności wytrzymałościowych prętów ze stali niskowęglowych poprzez zastosowanie w linii walcowania na gorąco odpowiedniego systemu trójfazowego, kontrolowanego chłodzenia prętów.

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. Stal zbrojeniowa

2.1.1.Asortyment stali zbrojeniowej

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych obiektów inżynieryjnych objętych kontraktem stosuje się pręty ze stali:

- klasy A-IIIN gatunku RB500W / BSt500S QTB jako zbrojenie zasadnicze,
- klasy A-III gatunku 34GS-b, klasy A-II gatunku 18G2-b oraz klasy A-I gatunku St3SX-b do wykonania elementów pomocniczych i drugorzędnych.

2.1.2.Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej

Pręty okrągłe żebrowane ze stali klasy A-IIIN gatunku RB500W / BSt500S QTB wg PN-H-93247-1 oraz zgodna z aprobatą techniczną IBDiM , o następujących parametrach:

- średnica pręta 8÷32 mm
- granica plastyczności R_e nie mniej niż 500 MPa
- wytrzymałość na rozciąganie R_m nie mniej niż 550 MPa
- wytrzymałość charakterystyczna R_{ak} 490 MPa
- wytrzymałość obliczeniowa R_a 375 MPa
- wydłużenie plastyczne A_5 nie mniej niż 10%
- zginanie do kąta 60° brak pęknięć i rys.

Pręty okrągłe żebrowane ze stali klasy A-III gatunku 34GS wg PN-H-84023-06, o następujących parametrach:
- średnica pręta 6÷32 mm
- granica plastyczności R_e nie mniej niż 410 MPa
- wytrzymałość na rozciąganie R_m nie mniej niż 590 MPa
- wytrzymałość charakterystyczna R_{ak} 410 MPa
- wytrzymałość obliczeniowa R_a 340 MPa
- wydłużenie plastyczne A_5 nie mniej niż 16%
- zginanie do kąta 90° brak pęknięć i rys.

Pręty okrągłe żebrowane ze stali klasy A-II gatunku 18G2-b wg PN-H-84023-06, o następujących parametrach:
- średnica pręta 6÷32 mm
- granica plastyczności R_e nie mniej niż 355 MPa
- wytrzymałość na rozciąganie R_m nie mniej niż 490 MPa
- wytrzymałość charakterystyczna R_{ak} 355 MPa
- wytrzymałość obliczeniowa R_a 295 MPa
- wydłużenie plastyczne A_5 nie mniej niż 20%
- zginanie do kąta 180° brak pęknięć i rys.

Pręty okrągłe żebrowane ze stali klasy A-I gatunku St3SX-b wg PN-H-84023-06, o następujących parametrach:
- średnica pręta 5,5÷40 mm
- granica plastyczności R_e nie mniej niż 240 MPa
- wytrzymałość na rozciąganie R_m nie mniej niż 370 MPa
- wytrzymałość charakterystyczna R_{ak} 240 MPa
- wytrzymałość obliczeniowa R_a 200 MPa
- wydłużenie plastyczne A_5 nie mniej niż 24%
- zginanie do kąta 180° brak pęknięć i rys.

2.1.3.Wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-H-93215.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, stwierdzający zgodność wyrobu z wymaganiami normy lub aprobaty technicznej, w którym mają być podane:
- nazwa wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-H-93215,
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej,
- masa partii,
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów muszą znajdować się następujące informacje:
- znak wytwórcy,
- średnica nominalna,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej.

Nie dopuszcza się do odbioru stali bez świadectw jakości, przywieszek identyfikacyjnych oraz stali, która przy oględzinach zewnętrznych wykazuje wady powierzchniowe w postaci pęcherzy, naderwań, rozwarstwień i pozostałości jamy wsadowej.

2.2. Drut montażowy

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

2.3. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą mieć mozliwość trwałego mocowania do prętów zbrojenia.

2.4. Elektrody do spawania zbrojenia

Do spawania prętów zbrojeniowych można stosować elektrody rutylowe średnio otulone ER146 lub E432R11 odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 499.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.
Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: giętarki, prościarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.
Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, dostosowanymi do gabarytów i ciężaru przewożonego ładunku, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.
Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie.

5.1. Przygotowanie zbrojenia

5.1.1.Czyszczenie prętów

Pręty, przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody, należy zmyć wodą słodką. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą, oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.
Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

5.1.2.Prostowanie prętów

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

5.1.3.Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych nożyc (gilotyn). Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym bądź szlifierkami kątowymi ze specjalnymi tarczami do cięcia.

5.1.4.Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia dla poszczególnych gatunków stali podaje tabela nr 23 normy PN-S-10042. Walcówki i prętów nie należy zginać w strefie zgrzewania lub spawania. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10d. Na zimno, na budowie, można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12$ mm. Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.
W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Przy odbiorze haków i

odgięć prętów należy zwrócić szczególną uwagę na ich zewnętrzną stronę, na której niedopuszczalne są jakiekolwiek pęknięcia, powstałe podczas wyginania.

5.2. Montaż zbrojenia

5.2.1.Wymagania ogólne

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie. W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy.
Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.
Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić wg PN-S-10042 co najmniej:

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

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.
Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

5.2.2.Łączenie prętów za pomocą spawania

Za pomocą spawania mogą być łączone pręty ze stali spawalnych. Przy łączeniu prętów za pomocą spawania dopuszcza się następujące rodzaje połączeń:

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

Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić l0d. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia.
Uwaga: stal klasy A-I jest spawalna bez ograniczeń, stale klasy A-II, A-III i A-IIIN są spawalne przy zachowaniu warunków dodatkowych wg PN-H-84023-06.

5.2.3.Łączenie prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) pojedynczych prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-S-10042, p.12.8.
Dopuszczalny procent prętów łączonych na zakład w jednym przekroju nie może być większy niż:

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

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

5.2.4.Kotwienie prętów

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie, w zależności od rodzaju stali i klasy betonu, należy obliczać wg normy PN-S-10042, p. 12.6.
Minimalne długości kotwienia prętów prostych bez haków przyjmuje się:

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

Minimalne długości kotwienia prętów klasy A-I i A-II przed hakami i odgięciami przyjmuje się:

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

5.2.5.Skrzyżowania prętów

Pręty zbrojenia należy łączyć w sposób określony w dokumentacji projektowej.
Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć specjalnymi zaciskami. Drut wiązałkowy wyżarzony, o średnicy 1 mm, używany jest do łączenia prętów o średnicy do 12 mm, przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.
Kontrola jakości robót zbrojarskich polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z dokumentacją projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami. Zbrojenie podlega odbiorowi jak dla robót zanikających.
Przy odbiorze stali zbrojeniowej dostarczonej na budowę, każdorazowo, zgodnie z normą PN-H-93215, należy sprawdzić:

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

Dla partii stali (poszczególnych średnic) wbudowywanej w podpory i ustroj nośny, po komisyjnym pobraniu próbek, Wykonawca zleci do jednostki badawczej wykonanie badania:

- sprawdzenie masy jednostkowej (kg/m),
- granicy plastyczności R_e (MPa),
- wytrzymałości na rozciąganie R_m (MPa),
- wydłużenia A_5 (%),
- zginania na zimno.

W przypadku wątpliwości lub wyników badań odbiegających od normy, należy zlecić badanie składu chemicznego dla analizy kontrolnej lub odesłać partię stali z budowy.
Na etapie wykonywania zbrojenia sprawdzeniu podlegają:

- zgodność gatunków stali, średnic, prostość prętów,
- zgodnośc kształtów i wymiarów z dokumentacją techniczną,
- stan powierzchni w miejscach gięcia prętów,
- czystość zbrojenia (brak zendry, rdzy, błota, miejsc zatłuszczonych).

Zmontowane zbrojenie podlega odbiorowi końcowemu z wpisem do Dziennika Budowy zgodnie z p. 8.3. ST.
Należy sprawdzić poprawność montażu zbrojenia w deskowaniach zgodnie z postanowieniami rozdziału 5 niniejszej ST oraz zachowanie określonych w dokumentacji projektowej wymiarów. Dopuszczalne tolerancje wymiarów podano poniżej:

- otulenie wkładek +5 do -0 mm,
- rozstaw prętów w świetle ±10 mm,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji ±10 mm,
- długość pręta między odgięciami ±10 mm,
- miejscowe wykrzywienie ±5 mm.

Niezależnie od tolerancji podanych powyżej obowiązują następujące wymagania:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od płaszczyzny prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby,
- rozstawy i ilości prętów głównych powinny być zgodne z projektem, a ewentualne odstępstwa nie powinny powodować, że prześwity pomiędzy prętami będą mniejsze od dopuszczalnych,
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać ±2 cm.

Jakość robót zbrojarskich należy ocenić pozytywnie, jeżeli wszystkie badania odbiorcze dadzą wynik pozytywny.

7. OBMIAR ROBÓT

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest **1 kg** wykonanego i zmontowanego zbrojenia.

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

8. ODBIÓR ROBÓT

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

8.1. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST oraz pisemnymi poleceniami Inżyniera.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu są:

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

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

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inżyniera na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi. Generalnie odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa zmontowanego zbrojenia obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie stali na budowę,
- oczyszczenie, wyprostowanie, wygięcie i przycinanie prętów stalowych,
- łączenie prętów, w tym spawanie „na styk" lub łączenie „na zakład" (z uwzględnieniem stali zużytej na zakłady),
- przekładki montażowe, drut wiązałkowy, elektrody,
- montaż zbrojenia w deskowaniu zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą ST,
- zwiększoną ilość materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów stali, stanowiących własność Wykonawcy.

10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-S-10042:1992	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-H-84023-06:1989	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN-H-93215:1982	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.

PN-ISO 6935-1:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie.
PN-ISO 6935-2:1998	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane.
PN-H-93247-1:2008	Specjalna stal B500A do zbrojenia betonu. Część 1. Drut żebrowany.
PN-H-93220:2006	Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu. Pręty i walcówka żebrowana.
PN-EN 6892-1:2010	Metale. Próba rozciągania. Część 1. Metoda badania w temperaturze pokojowej.
PN-EN ISO 7438:2006	Metale. Próba zginania.
PN-ISO 14284:1998	Stal, surówka i zeliwo. Pobieranie i przygotowanie próbek do oznaczania składu chemicznego.
PN-EN 10080:2007	Stal do zbrojenia betonu. Spajalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
PN-EN 499:1997	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.
PN-M-69430:1991	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania.
PN-EN 970:1999/Ap1:2003	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
PN-M-69776:1987	Spawalnictwo. Określanie wysokości wad spoin na podstawie gęstości optycznej obrazu na radiogramie.

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).

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.03.00.00. ZBROJENIE

M.03.00.02. WIERCENIE OTWORÓW I OSADZENIE KOTEW W PODPORACH

11. WSTĘP

Ilekroć 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.

11.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z otworów wierconych w istniejącej konstrukcji i osadzenie kotew w ramach zadania: „Odbudowa mostu w ramach zadania: „**"Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów "**.

11.2. Zakres stosowania ST

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

11.3. Zakres robót objętych ST

Specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające wykonanie robót związanych z zespoleniem stóp fundamentowych ze stalowymi podporami.

11.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.

11.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz ST.

12. MATERIAŁY

12.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

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

12.2. Materiały do wykonania zespolenia.

Do materiałów dla robót objętych niniejszą specyfikacją zaliczają się:

- kotwy stalowe z prętów o średnicy 20, przygotowane zgodnie ze STWiORB M-05.00.01. oraz Dokumentacją Projektową.
- kompozycja epoksydowa do montażu kotew.

Do osadzania kotew należy stosować kompozycje na bazie żywic epoksydowych posiadające Aprobatę Techniczną IBDiM

13. SPRZĘT

13.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB M.03.00.01 i M.04.01.01.

13.2. Sprzęt do wykonania robót.

Do sprzętu dla wykonania robót objętych niniejszą specyfikacją zaliczają się:

- świdry do betonu,
- wiertarki elektryczne,
- wiertła widiowe do betonu o średnicy 20 mm,
- sprężarka,
- piaskarka,
- nożyce do cięcia stali.

14. TRANSPORT

14.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

14.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu.

Materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu.

15. WYKONANIE ROBÓT

15.1. Ogólne zasady wykonania robót.

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

15.2. Opis wykonania robót.

Na powierzchni podpory należy wytrasować (zgodnie z rysunkami konstrukcyjnymi) miejsca wykonania otworów. Otwory powinny być wykonywane wiertarkami. Średnica i głębokość otworów powinna ściśle odpowiadać wartościom projektowym. Podczas wiercenia należy zapewnić prostoliniowość otworów (w pionie lub poziomie). Właściwą głębokość otworów należy zapewnić przez stosowanie odpowiednich elementów dystansowych w wiertarce. Bezwzględnie należy zachować wymagane otuliny kotwy od zewnętrznej powierzchni koszulki

betonowej. Przed osadzeniem kotew otwory powinny być oczyszczone oraz osuszone za pomocą sprężonego powietrza pod ciśnieniem nie mniejszym niż 0,6 MPa i zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Należy również oczyścić osadzane kotwy stalowe, najlepiej przez piaskowanie lub dokładne oczyszczenie szczotkami drucianymi. Celowe jest dokonanie nacięć lub rozcięć końcówek kotew, w celu uzyskania lepszych warunków kotwienia.
Do osadzenia kotew należy używać kompozycji na bazie żywić epoksydowych. Prace przy użyciu kompozycji epoksydowej powinny być prowadzone zgodnie z instrukcją podaną przez Producenta. Otwory należy wypełnić mieszanką do 3 ich głębokości a następnie osadzić w nich wcześniej przygotowane kotwy. Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu powinna wynosić 4cm.
Powierzchnię elementów betonowych podlegającą zespoleniu z nowym betonem należy przygotować poprzez piaskownie lub hydropiaskowanie.

16. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

16.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

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

16.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót.

Należy skontrolować:
A/ dla kompozycji epoksydowej:
- datę przydatności do stosowania,
- stan opakowań i warunki składowania,
- zgodność przygotowania z instrukcją podaną przez Producenta
- oznaczenie wyrobu zgodnie z „Ustawą o wyrobach budowlanych”

B/ dla prętów stalowych:
- wg STWiORB M.03.00.01.
- zachowanie otuliny 5 cm

C/ w zakresie technologii robót:
- przygotowanie otworów (rozmieszczenie, głębokość, średnica, oczyszczenie),
- czystość podłoża i wytrzymałość na odrywanie

16.3. Dopuszczalne tolerancje.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:
- wymiary rozmieszczenia w planie +1 cm,
- rzędne ±1 cm,
- średnica kotew ± 0,3 mm,
- długość kotew ± 5 mm.

16.4. 6.4 Wytrzymałość podłoża

Wytrzymałość podłoża badana metodą pull-off powinna wynosić średnio 1,5 MPa i nie mniej niż 1,0 MPa dla pojedynczego pomiaru. Należy wykonać 1 badanie na 50 m2 powierzchni i nie mniej niż 5 na 1 element.

17. OBMIAR

17.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

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

17.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka zamontowanej kotwy.

17.3. Szczegółowe zasady obmiaru.

Obmiar powinien być wykonany na budowie w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji. Roboty dodatkowe wykonane przez Wykonawcę bez pisemnej zgody Inżyniera nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

18. ODBIÓR KOŃCOWY

18.1. Ogólne zasady odbioru robót.

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

18.2. Szczegółowe zasady odbioru robót.

Odbiorowi podlega:
- przygotowanie otworów na kotwy,
- przygotowanie kotew stalowych,
- przygotowanie kompozycji epoksydowej,
- zgodność z Dokumentacją Projektową osadzenia kotew w zakresie ilości i rozstawu, otuliny,
- przygotowanie powierzchni starego kamienia do zespolenia.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary w zakresie ilości i jakości robót dały wynik pozytywny. Roboty poprawkowe wykona Wykonawca na własny koszt, w terminie ustalonym z Inżynierem.

19. PODSTAWA PŁATNOŚCI

19.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

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

19.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena montażu 1 kotwy obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie otworów o średnicy o 4 mm większej od pręta kotwy,
- oczyszczenie otworów,
- oczyszczenie prętów kotwy,
- wykonanie kompozycji epoksydowej i osadzenie kotew
- wykonanie niezbędnych badań,
- koszt utylizacji odpadów,
- uporządkowanie terenu.

20. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Aprobata techniczna – Suche mieszanki M 38 do wykonywania zapraw i betonów
2. Rybak M. – Przebudowa i wzmacnianie mostów, WKL, Warszawa 1983.
3. Instytut Mineralnych Materiałów Budowlanych w Opolu, Oddział w Krakowie – „Mieszanki niskoskurczowe na bazie cementu MPZ”.
4. PN-99/S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.04.00.00. BETON

M.04.01.00. BETON MONOLITYCZNY

M.04.01.01. BETON KONSTRUKCYJNY W DESKOWANIU

1. WSTĘP

Ilekroć 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 wykonaniem elementów z betonu konstrukcyjnego w ramach zadania: "Wykonanie dokumentacji projektowo - kosztorysowej dla zadania „**Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów ".**

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 inżynieryjnych.
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 kablowe, rewizyjne itp.).

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.*
Beton zwykły – beton o gęstości w stanie suchym w granicach 2000÷2600 kg/m^3, 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^3.
Beton ciężki – beton o gęstości w stanie suchym powyżej 2600 kg/m^3.
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_b^G – wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem, uzyskana w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-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_b^G 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 *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. 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 inżynieryjnych oraz Standardy techniczne, tom III – kolejowe obiekty inżynieryjne.
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 rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie, większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek nie dających się rozgnieść w palcach i 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 zadaszone na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach),
- cement luzem – magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadowania i wyładowania cementu luzem, zaopatrzone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włazy 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 zależny jest od miejsca przechowywania. Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

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

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

2.1.2.Kruszywo

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

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

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

Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami normy PN-B-06714-40. 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 grysy 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.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych płaskich) do 20 %,
- wskaźnik rozkruszenia:
  dla grysów granitowych do 16%,
  dla grysów bazaltowych i innych do 8%;
- nasiąkliwość do 1,2%,
- mrozoodporność według metody bezpośredniej do 2%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej do 10%,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
- zawartość związków siarki do 0,1%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-EN 1744-1.

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

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruchowym 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) dla pali fundamentowych 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 doświadczalne sprawdzenie skuteczności domieszek do betonu przy ustalaniu receptury mieszanki. Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyśpieszającym 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 pełzania,
- 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.
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 okruchowym 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^3 dla betonu klasy B25 (C20/25) i B30 (C25/30),
- 450 kg/m^3 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 10ºC), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą 1,3RbG
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,
- ±10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek 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 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 mieszanek należy stosować pojemniki i żurawie samochodowe lub pompy do betonu, przystosowane do podawania mieszanek 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 łaty wibracyjne, charakteryzujące się jednakowymi drganiami na całej długości.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB 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 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, 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 łożysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kotwy 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,

5.2. Deskowania

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

- ciężar własny szalunków,
- 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 deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność układu geometrycznego,
- 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 ±0.5% i nie więcej niż 2 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania ±0,2 cm,
- odchylenie od pionu ściany deskowania ±0,2% wysokości ściany i nie więcej niż 0,5 cm,
- prostoliniowość krawędzi żeber ±0,1% (w kierunku ich długości),
- miejscowe nierówności powierzchni deskowania (przy pomiarze łatą długości 3,0 m) ± 0,2 cm,
- wymiary kształtu elementu betonowego:
  -0,2% wysokości i nie więcej niż 0,5 cm,
  +0,5% wysokości i nie więcej niż 2,0 cm,
  -0,2% grubości (szerokości) i nie więcej niż 0,2 cm,
  +0,5% grubości (szerokości) i nie więcej niż 0,5 cm.

Dopuszczalne ugięcia deskowania wynoszą:

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

5.3. 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:

- ±2% przy dozowaniu cementu i wody,
- ±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 zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego 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 wgłębnymi,
- 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 wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębić buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać ją w jednym miejscu przez 20÷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÷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 (miejsca 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 przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy szkliwa cementowego, oraz zwilżenie wodą i narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2÷3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. Dopuszcza się stosowanie specjalnych warstw sczepnych, 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

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).
Gdy średnia temperatura dobowa 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 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^3 betonu,
- 3 próbki na dobę,
- 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo, po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-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 m3 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 m3 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 przyśpieszonej 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 m3 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	PN-EN 933-1	bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii

Badanie	Rodzaj badania	Metoda badania według	Termin lub częstość badania
	- kształtu ziarn - zawartości pyłów - zawartości zanieczyszczeń - wilgotności	PN-EN 933-4 PN-B-06714-13 PN-B-06714-12 PN-EN 1097-5	
jw.	Badanie wody	PN-EN 1008	przy rozpoczęciu robót i w razie stwierdzenia zanieczyszczeń
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^3 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 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.

7. OBMIAR ROBÓT

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest **1 m^3** 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 m3, bruzd o przekroju do 0,02 m2, wnęk o głębokości do 0,1 m i powierzchni do 1 m2.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w *STWiORB 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 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,
- oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem,
- pobranie i przechowywanie próbek betonu do badań laboratoryjnych,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw sczepnych w przypadku przerw roboczych,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- 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,
- 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 933-4:2008	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.
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. Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.
3. Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in situ" w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, 1998.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.04.00.00. BETON

M.04.01.00. BETON MONOLITYCZNY

M.04.01.02. BETON NIEKONSTRUKCYJNY

1. WSTĘP

Ilekroć 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 wykonaniem elementów betonowych w ramach zadania: "Wykonanie dokumentacji projektowo - kosztorysowej dla zadania „**Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów** ".

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 B20 (C16/20) 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 M.00.00.00 –Wymagania ogólne.

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. Materiały do wykonania robót

Beton klasy B20 (C16/20) 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.04.01.01. Wytrzymałość betonu zgodna z ST M.04.01.01.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.
Wg ST M.04.01.01.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.
Wg ST M.04.01.01.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB 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 M.04.01.01.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB 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 M.04.01.01.

7. OBMIAR ROBÓT

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest **1 m^3** ułożonego betonu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz końcowego wg STWiORB M.00.00.00 – Wymagania ogólne oraz ST M.04.01.01.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB 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 M.04.01.01.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.04.00.00. BETON

M.04.02.00. BETON PREFABRYKOWANY

M.04.02.03. PROFILE GZYMSOWE POLIMEROBETONOWE PREFABRYKOWANE

11. WSTĘP

Ilekroć 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.

11.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem prefabrykatów polimerobetonowych gzymsowych na drogowego obiektu inżynierskiego realizowanych w ramach „**"Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów** ***".***

11.2. Zakres stosowania ST

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

11.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności związane z dostarczeniem i montażem prefabrykowanych form (desek) gzymsowych z polimerobetonu, kotwionych w kapach chodnikowych na ustroju niosącym i skrzydłach obiektów mostowych 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.

11.4. Określenia podstawowe

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

Prefabrykat z betonu polimerowego –element z betonu polimerowego wykonany w formie, poza miejscem i przed czasem wbudowania go, bez względu na to, czy został wykonany na placu budowy czy w wytwórni stałej.

Beton polimerowy(polimerobeton) – tworzywo kompozytowe, w którym spoiwem jest żywica syntetyczna z układem utwardzającym, a wypełniaczem mieszanka piaskowo-żwirowa i mączka kwarcowa.

11.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

12. MATERIAŁY

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

12.1. Beton polimerowy (polimerobeton)

Wymagania dla polimerobetonu zestawiono w tablicy nr 1.

Tab. 1. Wymagania dla polimerobetonu.

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania
1.	Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie	MPa	≥ 80
2.	Wytrzymałość gwarantowana na rozciąganie przy zginaniu	MPa	≥ 25
3.	Nasiąkliwość	%	$\leq$ 0,25
4.	Stopień mrozoodporności		$\geq$ F150
5.	Porowatość	%	≤ 9
6.	Twardość wg Brinell'a	MPa	≥ 160
7.	Ścieralność na tarczy Boehme'go	cm	0,10 ÷ 0,30

12.2. Deski (kształtki) prefabrykowane z polimerobetonu

Deski (kształtki) gzymsowe z polimerobetonu powinny być wykonane w wytwórni na podstawie dokumentacji roboczej opracowanej przez Wykonawcę oraz uzgodnionej z Inżynierem. Przed wykonaniem prefabrykatów należy wykonać projekt roboczy prefabrykatów, dostosowując długości nietypowych prefabrykatów do długości elementów konstrukcyjnych obiektów. Każdy prefabrykat powinien posiadać deklarację zgodności wydaną przez wytwórnię, określający jego parametry wytrzymałościowe, gabaryty oraz cechy użytych materiałów. Prawidłowość wykonania każdego prefabrykatu powinna być potwierdzona w jego karcie odbioru. Prefabrykaty winny zachować wymiary i kształt przewidziany w dokumentacji projektowej. Poniżej zestawiono wymagania, które muszą spełniać elementy z polimerobetonu.

Tab. 2. Wymagania dla elementów z polimerobetonu.

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania
1.	Odchyłki długości elementów	mm	< 3
2.	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	mm	< 2
3.	Odchyłki prostoliniowości	mm	< 2 < 1/500 dług.
4.	Odchyłki skręcenia przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	mm	< 2 < 1/500 dług.
5.	Równość powierzchni: szczerby i uszkodzenia powierzchni elementów polimerobetonowych widocznych po wbudowaniu	mm	< 1

Za jakość wykonywanych belek odpowiedzialny jest Wykonawca, który jest zobowiązany do prowadzenia stałej i skutecznej kontroli technicznej, oraz do przestrzegania przepisów obowiązujących w zakresie jakości materiałów wyjściowych i prawidłowego wykonywania poszczególnych robót. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia wytwórcę prefabrykatów. Przed przystąpieniem do produkcji prefabrykatów, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia Specyfikację Techniczną wykonania prefabrykatów w wytwórni.

Każdy wyprodukowany prefabrykat podlega ocechowaniu przy odbiorze. Należy go cechować w sposób czytelny i trwały, w górnej części prefabrykatu, na jednym z końców. Cecha powinna zawierać znak wytwórni, symbol obiektu, numer prefabrykatu.

12.3. Uszczelnienie

Do wypełniania spoin pionowych między elementami gzymsowymi można stosować masę silikonową lub niskoskurczową masę PC lub PCC.

13. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w *STWiORB* DM.00.00.00 –*Wymagania ogólne.*

Rodzaj sprzętu, maszyn i urządzeń pozostawia się do uznania Wykonawcy.Wybrany sprzęt podlega akceptacji Inżyniera.

14. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w *STWiORB* DM.00.00.00 –*Wymagania ogólne.*

14.1. Transport i składowanie desek gzymsowych

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do montażu gzymsu powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Prefabrykaty gzymsu mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Załadunku i wyładunku prefabrykatów należy dokonywać za pomocą dźwigów lub przenoszenia ręcznego. Elementy należy pakować na paletach drewnianych i wiązać taśmą stalową. Prefabrykaty można przewozić tylko na paletach. Palety można układać wyłącznie obok siebie. Rozładunek prefabrykatów może odbywać się jedynie w jednostce transportowej, za którą uważa sięjedną paletę. Rozładunek najlepiejprowadzić przy użyciu wózków widłowych samojezdnych. Pojedyncze prefabrykaty można podnosić jedynie za specjalnepręty montażowe.

15. WYKONANIE ROBÓT

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

15.1. Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. Dokumentacja ta powinna zawierać PZJ, projekt konstrukcji tymczasowych i pomocniczych oraz projekt organizacji montażu wraz z uzasadnieniem dobranego sprzętu montażowego (dobór udźwigu i wysięgu dźwigu montażowego do ciężaru i położenia prefabrykatu).

Prefabrykaty gzymsowe zabudowy chodnikowej są elementem wykończeniowym i stanowią jednocześnie deskowanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na właściwą regulację i zastabilizowanie prefabrykatu przed betonowaniem kapy. Po wykonaniu ustroju nośnego i ułożeniu izolacji pomostu ustawia się prefabrykaty gzymsowe, łącząc pręty wystające z prefabrykatów ze zbrojeniem kapy, a następnie betonuje kapę chodnikową. W miejscach mocowania słupów oświetleniowych montuje się prefabrykaty o kształcie dostosowanym indywidualnie do wykonania mocowania słupów.

Prefabrykaty gzymsowe wykonuje się na całej długości obiektu, w przypadku obiektu ze skrzydłami równoległymi także na skrzydłach. Kapy chodnikowe na skrzydłach wykonywane są bezpośrednio na skrzydle (bez przekładki z izolacji), część kapy, wystająca poza obrys skrzydła, układana jest na betonie podkładowym, stanowiącym równocześnie ławę pod krawężnik. Układ styków profili gzymsowych musi pokrywać się z dylatacjami skrzydeł, o ile takie są przewidziane w dokumentacji projektowej.

Pomiędzy końcem wspornika chodnikowego, a prefabrykatem wykonać należy uszczelnienie materiałem trwale plastycznym. Uszczelnienie między sąsiednimi prefabrykatami (na wysokości kapy chodnikowej) należy wykonać spoiwem plastycznym (specjalna masa trwale plastyczna).

Prefabrykaty powinny być wykonane w wytwórni na podstawie projektu roboczego profili gzymsowych (uwzględniającego ewentualne wsporniki pod słupy latarni oraz elementy zamykające o niestandardowej długości), opracowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inżyniera. Wymiary desek powinny być zgodne z dokumentacją projektową.Każdy prefabrykat powinien posiadać atest wytwórni określający jego parametry wytrzymałościowe, gabaryty oraz cechy użytych materiałów. Prawidłowość wykonania każdego prefabrykatu powinna być potwierdzona w jego karcie odbioru. Każdy wyprodukowany prefabrykat podlega ocechowaniu przy odbiorze. Należy go cechować w sposób czytelny i trwały w górnej części prefabrykatu na jednym z końców. Cecha powinna zawierać znak wytwórni, symbol obiektu oraz numer prefabrykatu.

Za jakość wykonywanych prefabrykatów odpowiedzialny jest Wykonawca, który jest zobowiązany do prowadzenia stałej i skutecznej kontroli technicznej oraz do przestrzegania przepisów obowiązujących w zakresie jakości materiałów wyjściowych i prawidłowego wykonywania poszczególnych robót. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia wytwórcę prefabrykatów (wytwórnię). Przed przystąpieniem do produkcji prefabrykatów, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia Specyfikację Techniczną wykonania prefabrykatów w wytwórni.

16. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Program badań obejmuje badania w czasie budowy i ewentualne badania pomocnicze. Do badań w czasie budowy zalicza się:

- sprawdzenie dokumentów dotyczących materiałów,
- sprawdzenie konstrukcji tymczasowych i pomocniczych,
- sprawdzenie warunków transportu i składowania elementów prefabrykowanych,
- sprawdzenie elementów prefabrykowanych,
- sprawdzenie montażu prefabrykatów.

Badania dodatkowe obejmują:

- badanie cech wytrzymałościowych polimerobetonu wg Instrukcji ITB nr 194,
- badanie nasiąkliwości wg PN-EN 13755,
- badanie odporności na zamrażanie wg PN-EN 12371,
- badanie ścieralności na tarczy Boehme'go wg PN-EN 14157,
- badanie na uderzenie wg PN-B-04115.

16.1. Opis badań w czasie budowy

16.1.1. Sprawdzenie dokumentów dotyczących materiałów

Polega na kontroli rodzaju i gatunku materiałów z dokumentacji (atesty, protokóły odbioru itp.): stwierdzeniu zgodności z normami przedmiotowymi, Dokumentacją Projektową.

16.1.2. Sprawdzenie konstrukcji tymczasowych i pomocniczych.

Polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych konstrukcji z projektami uzgodnionymi przez Inżyniera.

16.1.3. Sprawdzenie warunków transportu i składowania

Polega na sprawdzeniu zgodności z zasadami przyjętymi w niniejszej Specyfikacji.

16.1.4. Sprawdzenie elementów prefabrykowanych

Badanie polega na:

- sprawdzeniu ogólnego wyglądu prefabrykatu i stanu prefabrykatu,
- sprawdzeniu kształtu i wymiarów prefabrykatu,
- sprawdzeniu ocechowania prefabrykatów.

W trakcie odbioru Inżynier może zażądać przekazania kopii wyników badań ustalonych dla wykonania prefabrykatów w Wytwórni.

16.1.5. Sprawdzenie montażu prefabrykatów

Sprawdzenie należy wykonać powszechnie przyjętymi metodami pomiarów geodezyjnych, przy czym dopuszczalne błędy pomiarów nie mogą przekraczać:

- dla pomiarów niwelacyjnych $\pm$1 mm,
- dla pomiarów liniowych $\pm$0,1%.

Należy sprawdzić zgodność montażu prefabrykatów z projektem organizacji montażu (opracowanym przez Wykonawcę i zatwierdzonym przez Inżyniera). Należy sprawdzić stabilność, rozstaw i zachowanie liniowości ustawionych prefabrykatów. Dopuszczalne odchyłki ustawienia prefabrykatów w stosunku do dokumentacji projektowej:

- przesunięcie elementu w pionie ± 1 mm,
- przesunięcie elementu w poziomie ± 1 mm.

16.2. Badania dodatkowe

Badanie pełne elementów z polimerobetonu należy przeprowadzać:

- przy zmianie technologii wytwarzania polimerobetonu lub zmianie komponentów,
- przynajmniej raz na dwa lata.

Skład i liczność partii – w skład partii wchodzą elementy jednego typu. Liczność partii nie powinna przekraczać 25 sztuk.

Pobieranie próbek – próbki pierwotne z partii elementów z polimerobetonu należy pobrać losowo wg PN-N-03010 – przy wykorzystaniu tablicy liczb losowych zawartej w tej normie. Należy sporządzić protokół pobierania próbek.

Liczność próbki – liczba elementów z polimerobetonu w próbce wynika z przyjętego poziomu kontroli S-3 i akceptowanego poziomu jakości AQL = 4% wg PN-ISO 2859-1.

Ocena partii – partię elementów z polimerobetonu należy uznać za zgodną z wymaganiami, jeżeli liczba elementów niedobrych w próbce nie przekracza liczby kwalifikującej określonej wg PN-ISO 2859-1.

16.3. Ocena wyników badań

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań należy ustalić, czy konstrukcja prefabrykowana gzymsu wykonana jest zgodnie z niniejszą ST. W szczególności należy ustalić:

- czy stwierdzone odchyłki od dokumentacji projektowej nie przekraczają wartości dopuszczalnych,
- rodzaje i liczbę usterek oraz możliwości ich usunięcia,
- wpływ stwierdzonych odchyłek i usterek na użytkową wartość obiektu i jego estetykę.

W przypadku gdy chociaż jeden wynik badania wykaże niezgodność z wymaganiami, całość lub część robót należy uznać za niezgodne z ST. Roboty wykonane niezgodnie z ST nie mogą być przyjęte. W przypadku takim sposób dalszego postępowania należy ustalić komisyjnie. Wyniki badań wraz z ich oceną powinny zostać ujęte w formie protokołu

17. OBMIAR ROBÓT

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

17.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest **1 element (długości 1 m)** prefabrykatu gzymsowego określonego typu (obmiaru dokonuje się wg dokumentacji projektowej i weryfikuje pomiarem w terenie).

18. ODBIÓR ROBÓT

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

Należy dokonać:

- oceny zgodności informacji zawartych w atestach wytwórni z dokumentacją projektową i dokumentacją roboczą,
- sprawdzenia wymiarów geometrycznych,
- sprawdzenie warunków transportu i składowania prefabrykatów,
- sprawdzenia konstrukcji podpór tymczasowych i obiektów pomocniczych,
- odbioru montażu prefabrykatów.

Odbiór następuje na podstawie protokołów z badań i prób przeprowadzonych wg p. 6 niniejszej ST.

19. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w *STWiORB* DM.00.00.00 *–Wymagania ogólne.*

19.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje:

- koszt opracowania projektu organizacji i harmonogram robót, projektu roboczego prefabrykatów,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- koszt prefabrykatu, w tym wykonanie prefabrykatów nietypowych (wsporniki pod latarnie, elementy niepełnowymiarowe),
- transport na budowę i składowanie,
- wykonanie i rozbiórkę tymczasowych obiektów pomocniczych,
- montaż w ustroju kap chodnikowych,
- wykonanie uszczelnień między wspornikiem a prefabrykatem,
- zakrycie i uszczelnienie styków,
- wykonanie niezbędnych pomiarów,
- likwidację skutków montażu i rekultywację terenu,
- koszt badań,
- koszty utylizacji odpadów,
- konieczne roboty towarzyszące.

20. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

20.1. Normy

PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-S-10042:1991	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-EN 13369:2005	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
PN-N-03010:1983	Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbki.
PN-ISO 2859-1:2003	Procedury kontroli wyrywkowej metodą alternatywną. Część 1. Schematy kontroli indeksowane na podstawie granicy akceptowanej jakości (AQL) stosowane do kontroli partii za partią.
PN-EN 13755:2008	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.
PN-EN 12371:2010	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie mrozoodporności.
PN-EN 14157:2005	Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie.
PN-B-04115:1967	Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości kamienia na uderzenie.
PN-EN 991:1999	Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze.

20.2. 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. WP-D.DP 31. Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego. Ministerstwo Komunikacji, Warszawa 1967.

Instrukcja ITB nr 194 – Wytyczne badania cech mechanicznych polibetonu na próbkach wykonanych w formach, Warszawa, 1998.

M.04.00.00. BETON

M.04.02.00. BETON PREFABRYKOWANY

M.04.02.04 ŚCIANA OPOROWA TYPU „L”

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej specyfikacji techniczne są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem murów oporowych w ramach zadania inwestycyjnego pn.: „**"Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów"**.

1.2. Zakres stosowania STWIORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem muru oporowego z żelbetu i obejmują

– montaż muru oporowego z prefabrykatów betonowych w kształcie litery L z betonu C30/37 na podbudowie z betonu klasy C8/10 grubości 20 cm.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DM.00.00.00.

Ściana oporowa – konstrukcja inżynierska przeznaczona do utrzymania w stanie stateczności uskoku naziomu gruntów rodzimych lub nasypowych.

Mur oporowy - budowla utrzymująca w stanie stateczności uskok naziomu gruntów rodzimych lub nasypowych albo innych materiałów rozdrobnionych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i skład., wg STWIORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16.04.2004 r., (Dz. U. z dnia 02.07.2014 r., poz. 883: Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 maja 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu - z późniejszymi zmianami), wyrób budowlany (materiał) dopuszczony jest do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych, jeżeli jest

– oznakowany CE - wyrób objęty normą zharmonizowaną lub zgodny z wydaną dla niego europejską oceną techniczną

– oznakowany znakiem budowlanym B

- wyrób nieobjęty normą zharmonizowaną: znak B świadczący o zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną,

– wyrobem jednostkowym produkowanym według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi produkowanym

– wyrobem produkowanym na terenie budowy według indywidualnej dokumentacji technicznej - wytworzonym i wbudowanym zgodnie z mającymi zastosowanie przepisami krajowymi

Producent wyrobu budowlanego winien dołączyć do wszystkich zastosowanych wyrobów deklarację właściwości użytkowych (oznakowanie CE) lub krajową deklarację zgodności (oznakowanie B). Sposób deklarowania oraz oceny zgodności wyrobu budowlanego określa Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) Nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych (Dz. U. Unii Europejskiej 4.4.21 [PL]) - oznakowanie CE lub Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobu deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich znakowania znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z 2004 r.) - oznakowanie B

Konstrukcja „muru oporowego” musi pochodzić od jednego dostawcy i stanowić kompletny system.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu murów oporowych, objętymi niniejszą ST, są:

– prefabrykaty betonowe – o kształcie litery „L” H=2,55

– prefabrykaty betonowe – o kształcie litery „L” H=2,80

– beton klasy C8/10 - fundament,
– materiały do szczelin dylatacyjnych,
– materiały izolacyjne.

Do wykonania prefabrykatów betonowych murów oporowych oraz do betonu na podbudowę należy stosować beton zgodny z PN-EN 206-1.. Do betonu powinien być stosowany cement powszechnego użytku, wg PN-EN-197-1. Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620:

- Kruszywo grube o wymiarze ziaren do D=16mm, kategorii uziarnienia $G_C90/15$ lub $G_C85/20$ i zawartości pyłów $f_{1,5}$;
- Kruszywo drobne kategorii uziarnienia GF85 i zawartości pyłów f3. Woda - zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. W przypadku poboru z innego źródła należy przeprowadzić bieżącą kontrolę zgodnie z PN-EN 1008:2004.Klasa zastosowanego betonu:

– prefabrykaty – C30/37,
– podbudowa – C8/10.

3. SPRZĘT

Roboty będą wykonane ręcznie.

Do załadunku i rozładunku można użyć, np. żurawia samochodowego. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

3.1. Wybór sprzętu do wykonania robót związanych z montażem pasów i ich zakotwień, należy do "Wykonawcy".
3.2. W przypadku, gdy użyty przez "Wykonawcę" sprzęt lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, "Inżynier" może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi.

Zastosowany sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera

4. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie prefabrykatów powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w pojemnikach zabezpieczonych przed uszkodzeniem i wylaniem zgodnie z wymaganiami Producenta. Transport i przechowywanie materiałów muszą zapewniać zachowanie przez preparat wymaganych właściwości. Wszystkie elementy należy traktować, przechowywać i transportować tak, by nie występowało niebezpieczeństwo obłupywania, pękania oraz występowania nadmiernych naprężeń zginających. Podczas przechowywania prefabrykaty winny opierać się na wytrzymałych podkładach umieszczonych bezpośrednio przy ściągach. Prefabrykaty uszkodzone podczas wykonania, przechowywania lub transportu zostaną przez Inżyniera odrzucone.

5. WYKONANIE ROBÓT

Zasady wykonywania murów oporowych

Mury oporowe należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Mur oporowy należy wykonać zgodnie z ustaleniami Dokumentacji Projektowej w zakresie wymagań i badań przy odbiorze oraz PN-B-03010 w zakresie obliczeń statycznych i projektowania. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do akceptacji Inżynierowi szczegółowe rozwiązania projektowe z wymaganiami odbioru robót dla brakujących w dokumentacji projektowej elementów muru oporowego, opracowane wspólnie przez Wykonawcę i Dostawcę systemu.

Układanie prefabrykatów betonowych

Prefabrykaty betonowe muru należy ustawiać za pomocą lekkiego żurawia kolejno jeden za drugim, dbając o zachowanie liniowości zarówno w pionie jak i w poziomie. Należy przyjmować tolerancje wymagane przez dostawcę prefabrykatów. Jeżeli nie są one podane należy stosować poniższe wartości. Tolerancje dopuszczone w układanych warstwach bloczków:

– max ±10 mm wychylenie z płaszczyzny w jakimkolwiek punkcie na całej długości
– max ±5 mm wychylenie w jakimkolwiek punkcie na wysokości

Wskaźnik zagęszczenia w przypadku badań optymalnej wilgotności wg Proctora powinien wynosić $Is \geq 0,97$. Należy wykonać minimum jedno badanie zagęszczenia na 75 cm grubości zasypki. Po zakończeniu prac danego dnia Wykonawca winien ukształtować ostatnią warstwę zasypki w taki sposób, by umożliwić odpływ wody od powierzchni ściany. Zagęszczanie zasypki winno przebiegać bez naruszenia czy odkształcenia prefabrykatów muru. Zagęszczenie w pasie o szerokości 1,5 metra przylegającym do tyłu ściany należy wykonywać lekkimi ubijakami mechanicznymi. Wszystkie prace specjalistyczne powinny być wykonywane przez firmy posiadające udokumentowane doświadczenie w wykonywaniu ścian oporowych. Wszystkie etapy robót powinny być odebrane przez Inżyniera z potwierdzeniem wpisem w Dzienniku Budowy.

Zakres wykonywanych robót

Podłoże pod konstrukcję winno być wyrównane na szerokości równej lub przekraczającej szerokość ławy fundamentowej – zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przed wykonaniem ściany, należy zbadać nośność gruntu pod konstrukcją przy użyciu płyty VSS. Uzyskane wyniki powinny wynosić min EII=60 MPa i Io<2,2. W miejscach,

gdzie zaprojektowano betonowe ściany oporowe, na poziomie posadowienia należy wykonać ławę z betonu B10 [C8/10] o grubości 20 cm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne". Kontrola robót obejmuje:
– sprawdzenie kwalifikacji personelu Wykonawcy,
– stwierdzenie posiadania przez stosowany system murów Aprobaty Technicznej lub innego dokumentu dopuszczającego do stosowania.,
– stwierdzenie właściwej jakości materiału na podstawie atestu producenta i kontroli dopuszczalnego okresu magazynowania,
– kontrolę stopnia zagęszczenia gruntu,
– badania kruszyw do betonu.
Należy kontrolować na bieżąco sposób prowadzenia prac.
– Materiał zasypki powinien być badany zgodnie z PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek.
– Zagęszczenie zasypki zgodnie z PN-S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
– Badanie nasiąkliwości i mrozoodporności betonu wg PN-88/B-06250
– Badanie wytrzymałości betonu wg PN EN 12390-3:2002
Należy sprawdzać wszystkie dopuszczalne tolerancje podane w p.5.3 niniejszej SST.
Kontrola kruszywa powinna być wykonywana dla każdej dostarczonej partii. Sprawdzeniu należy poddać:
- skład ziarnowy wg PN-EN 933-1,
- zawartość pyłów wg PN-EN 933-1.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1m wykonanych murów oporowych .

8. ODBIÓR ROBÓT

Podstawą dokonania oceny jakości i ilości robót ulegających zakryciu są następujące dokumenty:
– Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
– dziennik budowy,
– uzasadnienia dokonywania zmian,
– dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.
Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru Robót dokonuje Inżynier. Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 godzin od momentu zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera Kontraktu. Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest pisemne stwierdzenie przez "Inżyniera" w dzienniku budowy wykonania określonych robót zgodnie z projektem technicznym oraz wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez "Wykonawcę" do realizacji kolejnej fazy robót. Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez "Inżyniera" w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych z montażem zestawu, a także spełnienia wymagań określonych w projekcie technicznym i ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".
Cena wykonania robót obejmuje:
– opracowanie projektu, wdrożenie i utrzymanie czasowej organizacji ruchu,
– transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
– przygotowanie i przedstawienie szczegółowego projektu, rysunków konstrukcyjnych
– oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
– zakup lub wykonanie, dostarczenie prefabrykatów betonowych,
– przygotowanie materiałów przeznaczonych do wykonania robót,
– wykonanie wykopów,
– wykonanie fundamentów
– podbudowy z betonu B10 [C8/10]
– ustawienie prefabrykowanych elementów muru typu „L”,
– wykonanie uszczelnienia i izolacji ścian muru,
– wykonanie zasypki muru
– przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.
– oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

N-83/B-03010 Ściany oporowe – Obliczenia statyczne i projektowanie
PN-EN 206-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 12620 Kruszywa do betonu.

PN-EN 10025-1:2008 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych.
Aprobata Techniczna
ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.04.00.00. BETON

M.04.02.00. ZABEZPIECZENIE POWIERZCHNIOWE BETONU

M.04.02.01. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE BETONU

1. WSTĘP

Ilekroć 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 wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego betonu w ramach zadania: "**Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów ".**

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 o podwyższonej zdolności pokrywania zarysowań (powłoki elastyczne) – dla 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 M.00.00.00 –Wymagania ogólne.*

Antykorozyjne zabezpieczenie betonu – zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnego 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 nadającymi 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 kondesacja 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 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. 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_2,
- 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 z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań

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

- zdolność pokrywania rys o rozwartości od 0,15 mm do 0,3 mm,
- względny opór dyfuzji dla CO_2 $S_{D\,CO_2} \geq 50$ 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 $\geq 1{,}3$ MPa,
  wartość minimalna $\geq 0{,}8$ MPa.

2.3. 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%.

2.4. 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 punktoeych . Należy przestrzegać okresu składowania podanego przez producenta oraz innych zaleceń zawartych w kartach technicznych wyrobów.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB 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 przeciwolejowymi,
- 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 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 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, tłuszczy, 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 m2 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 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 Aprobaty 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 ≥ 1,5 MPa,
- wartość minimalna pojedynczego odczytu ≥ 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 ∅50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 25 m^2 , 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 ± 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 M.00.00.00 –Wymagania ogólne.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest **1 m^2** powierzchni podlegającej zabezpieczeniu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w *STWiORB 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 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,
- 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.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

CZĘŚĆ M – OBIEKTY INŻYNIERYJNE

M.05.00.00. KONSTRUKCJE STALOWE

M.05.00.01. KONSTRUKCJE STALOWE USTROJÓW NOŚNYCH I DRUGORZĘDNE

1. WSTĘP

Ilekroć 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 wykonaniem konstrukcji stalowych w ramach zadania: "Wykonanie dokumentacji projektowo - kosztorysowej dla zadania „Wykonanie dokumentacji projektowej dla zadania: **„Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów ".**

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 ustrojów nośnych oraz elementów drugorzędnych obiektów inżynieryjnych i obejmują wszystkie czynności konieczne do ich wykonania, to jest:

- wykonanie konstrukcji w wytwórni konstrukcji stalowych,
- transport elementów wysyłkowych konstrukcji na plac budowy,
- scalenie konstrukcji na budowie,
- montaż konstrukcji stalowej.

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.*

Komisja Kwalifikacyjna Zakładów Wykonujących Stalowe Konstrukcje Mostowe – organ Ministerstwa Infrastruktury nadający prawo wykonywania mostów drogowych, pieszych i kolejowych o konstrukcji stalowej przedsiębiorstwom wytwarzającym konstrukcje i wykonującym montaże i remonty mostów.

Rysunki warsztatowe – szczegółowe rysunki wykonawcze konstrukcji stalowej przygotowane w wytwórni, na podstawie których wykonuje się trasowanie elementów i wykonuje elementy wysyłkowe konstrukcji.

Element wysyłkowy – część składowa konstrukcji stalowej o gabarytach umożliwiających jej transport na plac budowy, wykonana w całości w wytwórni i przewidziana do scalenia na budowie.

Próbny montaż – operacja wykonywana w wytwórni, której celem jest sprawdzenie pasowania poszczególnych elementów konstrukcji stalowej oraz zachowanie projektowanych gabarytów i ewentualnego podniesienia wykonawczego konstrukcji.

Scalanie konstrukcji – składanie na placu budowy i łączenie w jedną całość elementów wysyłkowych konstrukcji stalowej dostarczonych z wytwórni, z zastosowaniem połączeń montażowych (spawanych, nitowanych lub śrubowych).

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.

Konstrukcje stalowe mostów mogą być wytwarzane i montowane przez wytwórnie zakwalifikowane przez Komisję Kwalifikacyjną Zakładów Wykonujących Stalowe Konstrukcje Mostowe przy Ministerstwie Infrastruktury. Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji.

2. MATERIAŁY

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

Akceptacja zgłoszonych w programach wytwarzania i montażu (pkt. 5.1.2 i 5.1.3) dostawców materiałów nie jest równoznaczna z akceptacją samych materiałów. Wytwórca jest zobowiązany do dokumentowania odpowiedniej jakości wszystkich partii materiałów.

2.1. Stal konstrukcyjna

2.1.1.Gatunki stali konstrukcyjnej

Do wytwarzania stalowych konstrukcji mostowych należy używać stali spawalnej, zgodnej z dokumentacją projektową oraz wymaganiami PN-S-10052. Inne gatunki stali (np. pochodzące z importu) mogą być zastosowane przez wytwórcę za zgodą Inżyniera, jeśli posiadają świadectwa dopuszczenia IBDiM.

Stale konstrukcyjne, przeznaczone na mosty spawane powinny mieć udarność w obniżonej temperaturze nie niższą niż 290 kJ/m2 (udarność sprawdzana na próbkach Mesnager'a w temperaturze -40°C).

Blachy powinny być sprawdzane metodą defektoskopii ultradźwiękowej w celu wykrycia wad materiału (np. rozwarstwienie w klasie P6 wg BN-84/0601-05). Badanie to może być wykonane w hucie lub zakładzie wytwarzającym konstrukcję.

2.1.2.Tryb postępowania przy dostawach stali

Wyroby hutnicze ze stali konstrukcyjnej, przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej, muszą:

1. Być udokumentowane atestami i certyfikatami hutniczymi zgodnie z PN-EN 10204.
2. Być oznakowane znakiem CE oraz znakiem budowlanym.
3. Mieć wybite znaki cechowania.
4. Spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych:
   - dla blach uniwersalnych i grubych wg PN-EN 10025, PN-H-92146, PN-H-92203,
   - dla blach żeberkowych wg PN-H-92127,
   - dla walcówki, prętów i kształtowników wg PN-H-93000,
   - dla kątowników wg PN-EN 10056-1 i PN-EN 10056-2,
   - dla ceowników PN-EN 10279,
   - dla teowników wg PN-H-93406,
   - dla dwuteowników wg PN-H-93407,
   - dla lin PN-EN 12385-1,
   - dla stali i staliwa do wyrobu łożysk wg PN-S-10052.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej muszą posiadać oznaczenia i cechy zgodnie z PN-H-01102. Oznaczenia i cechy muszą być zachowane w całym procesie wytwarzania konstrukcji. Przy dzieleniu wyrobów należy przenieść oznaczenia na części pozbawione oznaczeń. Znaki powinny być umieszczone w takich miejscach, aby były widoczne po zmontowaniu konstrukcji na placu budowy.

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi kopie otrzymanych od wytwórcy atestów i innych dokumentów dla wszystkich dostarczonych na teren budowy elementów konstrukcji stalowych.

2.2. Łączniki i materiały spawalnicze

Zamówienia na łączniki i materiały spawalnicze składa wytwórca stalowej konstrukcji mostowej u zaakceptowanych przez Inżyniera producentów tych materiałów. Na wytwórcy konstrukcji ciąży obowiązek egzekwowania od dostawców i przechowywania atestów, potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normie przedmiotowej dotyczącej danego wyrobu lub materiału.

Atesty muszą być przedstawione wraz z dostawą każdej partii łączników i materiałów spawalniczych. Badania, które warunkują wystawienie atestów wytwórca łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów wytwórcy konstrukcji powinny być atestowane w zakresie ustalonym przez Inżyniera na koszt własny wytwórcy konstrukcji.

Spełnione muszą być wymagania PN-89/S-10050 i norm przedmiotowych:

- dla nitów wg PN-S-10052,
- dla śrub pasowanych PN-M-82341, PN-M-82342,
- dla nakrętek do śrub PN-EN ISO 4032, PN-EN ISO 4034, PN-EN ISO 8673,
- dla nakrętek niskich stosowanych jako przeciwnakrętka PN-EN ISO 4035, PN-EN ISO 8675,
- dla podkładek pod śruby PN-EN ISO 7089, PN-EN ISO 4759-3, PN-EN ISO 7091, PN-EN ISO 7089, PN-M-82008, PN-M-82009 i PN-M-82018,
- dla śrub montażowych wg PN-EN ISO 4016, PN-EN ISO 8765, PN-EN ISO 4014, PN-EN 24015,
- dla śrub sprężających wg PN-M-82343,
- dla elektrod wg PN-M-69430 i PN-EN ISO 2560,
- dla drutów spawalniczych wg PN-EN ISO 14343, PN-EN ISO 14341, PN-EN ISO 14171, PN-EN ISO 636,
- dla topników do spawania łukiem krytym wg PN-EN 760,
- dla topników do spawania żużlowego wg PN-M-69356,
- dla śrub fundamentowych wg PN-72/M-85061 zgrubne rodzaju W; Z lub P

Wytwórca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod według gwarancji dostawcy.

2.3. Przechowywanie materiałów

Stal konstrukcyjną należy składować na podkładkach eliminujących kontakt z podłożem i wodą. Składowiska winny być zadaszone. Konstrukcja powinna być układana w sposób eliminujący gromadzenie się wód opadowych lub śniegu.

Łączniki powinny być przechowywane w suchych i przewietrzanych pomieszczeniach z zapewnieniem ochrony przed korozją i w sposób umożliwiający segregację na poszczególne asortymenty.

Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach. Łączniki i materiały spawalnicze przeznaczone do wytworzenia określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych.

3. SPRZĘT

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

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania (pkt. 5.1.2) i Wykonawca w programie montażu (pkt. 5.1.3) obowiązani są do przedstawienia Inżynierowi do akceptacji wykazu zasadniczego sprzętu. Inżynier jest uprawniony do sprawdzenia, czy urządzenia dźwigowe i zbiorniki ciśnieniowe posiadają ważne świadectwa wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.

Wykonawca na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do próbnego użycia sprzętu w celu sprawdzenia jego przydatności. Sprawdzenie powinno odbywać się w obecności przedstawiciela Inżyniera.

4. TRANSPORT

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

4.1. Transport od dostawcy i składowanie stali konstrukcyjnej u Wytwórcy

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie wyrobów ze stali konstrukcyjnej powinny odbywać się tak, aby powierzchnia stali była zawsze czysta, wolna zwłaszcza od substancji aktywnych chemicznie i zanieczyszczeń mogących utrzymywać wilgoć. Wyroby ze stali konstrukcyjnej powinny być utrzymywane w stanie suchym i składowane nad gruntem na odpowiednich podporach. Niedopuszczalne jest długotrwałe składowanie stali niezabezpieczonych przed opadami.

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytwarzania określonej stalowej konstrukcji mostowej powinny być oddzielone od pozostałych.

4.2. Transport na miejsce montażu

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji w jakiej będzie eksploatowana. Ze względu na łatwość ich uszkodzenia szczególnie chronione muszą być:

- łączniki umożliwiające zespolenie z konstrukcją betonową,
- elementy styków montażowych.

Ze względu na możliwość wyboczenia należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas załadunku i transportu. Drobne elementy muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych. Elementy drobnowymiarowe takie jak śruby, nakrętki powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach. Dźwigary powinny być transportowane w pozycji pionowej i ta pozycja powinna być zachowana we wszystkich fazach transportu i montażu konstrukcji. W pewnych przypadkach mogą być one transportowane w innej pozycji jeśli będą odpowiednio zabezpieczone przed utratą stateczności i innymi uszkodzeniami. Inżynier w razie potrzeby może żądać wykonania odpowiednich obliczeń. Sposób mocowania elementów musi wykluczyć możliwość przemieszczenia, przewrócenia lub zsunięcia się ich w czasie transportu. Przewożone elementy powinny być załadowane w ten sposób aby nie przekraczały żadnej z odpowiednich skrajni ustalonych przez normy PN-K-02057 i PN-K-02056.

Przy transporcie drogowym, w przypadku przekroczenia któregokolwiek z wymiarów skrajni lub dopuszczalnych ciężarów pojazdów, należy uzyskać zgodę GDDKiA lub Zarządów Drogowych właściwych dla dróg, którymi biegnie trasa przejazdu. Konwój przewożący części ponadwymiarowej konstrukcji powinien być oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

4.3. Odbiór konstrukcji po rozładunku

Odbiór konstrukcji stalowej powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany. Wytwórca konstrukcji powinien dostarczyć wszystkie elementy konstrukcji przez siebie

wytworzone, a także wszystkie elementy stalowe, które będą użyte na miejscu budowy. Z dostawy wyłączone są farby i materiały spawalnicze, których stosowanie jest ograniczone okresami gwarancji. Przekazane powinny być dokumenty opisujące zastosowane podczas wytwarzania materiały, procesy technologiczne oraz wyniki badań i odbiorów.

4.4. Likwidacja uszkodzeń transportowych

Podczas odbioru po rozładunku należy sprawdzić czy elementy konstrukcyjne są kompletne i odpowiadają założonej w Dokumentacji Projektowej geometrii. Dopuszczalne odchyłki nie powinny przekraczać odchyłek podanych w pkt. 2.4.2.8 i pkt. 2.8 PN-S-10050.
Jeśli usuwanie odchyłek i uszkodzeń Inżynier uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt technologiczny i harmonogram usuwania odchyłek. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności przedstawiciela Inżyniera. Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności przedstawiciela Inżyniera.
Jeśli po prostowaniu (usuwaniu odchyłek) występują pęknięcia lub inne uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. Wymagania ogólne

Do wykonania i montażu stalowych konstrukcji mostowych zgodnie z PN-S-10050 dopuszczone będą wyłącznie zakłady i przedsiębiorstwa posiadające świadectwo (certyfikat) wydane przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Infrastruktury lub wydane przez instytucje uznane przez administrację rządową kraju pochodzenia firmy i zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Infrastruktury. Świadectwo należy przedłożyć Zamawiającemu najpóźniej w dniu podpisania umowy. W przypadku nie przedłożenia świadectwa kontrakt nie zostanie przyznany.
Wszelkie informacje w sprawie wydawania świadectw można uzyskać w siedzibie Komisji Kwalifikacyjnej Ministerstwa Infrastruktury.

5.1.1.Wymagania w stosunku do wytwórcy stalowych konstrukcji mostowych i wykonawcy montażu

Konstrukcje stalowe mogą być wytwarzane jedynie w wytwórniach zakwalifikowanych przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Infrastruktury. Wytwórca konstrukcji powinien razem z ofertą przetargową dostarczyć Inżynierowi kopię świadectwa Komisji dla danej wytwórni. Wytwórca nie może przenieść wytwarzania całości lub części konstrukcji do innej wytwórni bez zgody Inżyniera. Zatwierdzeni przez Inżyniera podwykonawcy wytwórcy muszą również posiadać świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej Ministerstwa Infrastruktury.
Posiadanie świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej Ministerstwa Infrastruktury obowiązuje również przedsiębiorstwa wykonujące montaż stalowej konstrukcji mostowej.
Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji.

5.1.2.Program wytwarzania konstrukcji w wytwórni

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu robót. Program sporządzany jest przez wytwórcę. Program powinien zawierać deklarację wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z dokumentacją projektową i specyfikacjami oraz:

- harmonogram realizacji,
- informację o personelu kierowniczym i technicznym wytwórcy
- informację o obsadzie stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- informacje o dostawcach materiałów,
- informacje o podwykonawcach,
- informacje o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
- projekt technologii spawania,
- sposób przeprowadzenia badań wymaganych w specyfikacjach,
- inne informacje żądane przez Inżyniera,
- ewentualne zgłoszenie potrzeby uściśleń lub zmian w dokumentacji projektowej.

Program robót musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w ST. Projekt technologii spawania winien zawierać:

- metodę spawania, sprzęt i materiały,
- kolejność wykonywania spoin,

- pozycję łączonych elementów przy spawaniu,
- przygotowanie brzegów elementów i rowków do spawania,
- rodzaje obróbki spoin,
- metody kontroli i badań.

Technologia spawania powinna zapewniać minimalizację naprężeń spawalniczych i odkształceń. Wytwórca winien wykonać rysunki warsztatowe na własne potrzeby. Jeśli jakaś czynność technologiczna nie jest określona w dokumentacji projektowej, lub zachodzi konieczność zmiany w technologii wytwórca musi uzyskać akceptację Inżyniera. W trakcie wykonywania konstrukcji stalowej w wytwórni wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia dziennika wytwarzania konstrukcji.

5.1.3.Program montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy

Rozpoczęcie robót może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu montażu. Program powinien zawierać protokół odbioru konstrukcji od wytwórcy oraz:

- harmonogram terminowy realizacji,
- informację o personelu kierowniczym i technicznym wytwórcy,
- informację o obsadzie stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- projekt montażu,
- sprawdzenie pracy statycznej konstrukcji, jeśli podczas montażu będzie ona podpierana w innych punktach niż przewiduje to dokumentacja projektowa,
- projekt technologiczny wykonania pomostu żelbetowego,
- informacje o podwykonawcach,
- informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
- projekt technologii spawania,
- sposób zapewnienia badań ujętych w specyfikacji,
- informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
- inne informacje żądane przez Inżyniera.

5.1.4.Kontrola wykonywanych robót

Inżynier jest uprawniony do wyznaczania harmonogramu czynności kontrolnych, badawczych i odbiorów częściowych, na czas których należy przerwać roboty. W zależności od wyniku badań Inżynier podejmuje decyzję o kontynuowaniu robót.

5.1.5.Program zapewnienia jakości zabezpieczenia antykorozyjnego

Program zapewnienia jakości zabezpieczenia antykorozyjnego powinien być zgodny z ustaleniami ST M.05.00.02 i ST M.05.00.03 i powinien określać:

- warunki przeprowadzenia prac antykorozyjnych zarówno w wytwórni jak i po zmontowaniu konstrukcji, z uwzględnieniem zabezpieczenia antykorozyjnego styków w czasie montażu,
- technologię wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych w wytwórni i na placu budowy oraz harmonogramy robót,
- szczegóły techniczne rozwiązań zabezpieczeń antykorozyjnych poszczególnych elementów konstrukcji (na krawędziach, przy dylatacjach, przy wpustach odwodnieniowych),
- wymagania w zakresie transportu, składowania i montażu,
- program badań w ramach kontroli wewnętrznej i organizację odbiorów przez nadzór poszczególnych etapów wykonawstwa,
- zabezpieczenie sprzętowe i kadrowe wytwórni i budowy,
- organizację zabezpieczenia prac i ochrony otoczenia.

5.1.6.Dziennik wytwarzania konstrukcji i dziennik budowy

Decyzje Inżyniera są przekazywane wykonawcom poprzez wpisy w dziennikach:

- wytwarzania konstrukcji (w wytwórni),
- budowy (w trakcie montażu).

5.2. Wykonanie konstrukcji w wytwórni

5.2.1.Obróbka elementów

5.2.1.1. Sprawdzenie wymiarów wyrobów ze stali konstrukcyjnej

Wytwarzanie konstrukcji należy poprzedzić sprawdzeniem wymiarów i prostoliniowości zastosowanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej. Bez uprzedniego prostowania mogą być użyte wyroby w których odchyłki wymiarów i kształtów nie przekraczają dopuszczalnych odchyłek wg PN-S-10050 pkt. 2.4.2.

5.2.1.2. Cięcie elementów i obróbka krawędzi

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej, ale tak, by zachowane były wymagania PN-S-10050 pkt. 2.4.1.1. Można stosować cięcie gazowe (tlenowe) automatyczne lub półautomatyczne, a dla elementów pomocniczych i drugorzędnych również ręczne. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gradu i naderwań. Przy cięciu nożycami podniesione brzegi powierzchni cięcia należy wyrównać na odcinkach wzajemnego przylegania z powierzchnią cięcia elementów sąsiednich.
Arkusze nie obcięte w hucie należy obcinać co najmniej 20 mm z każdego brzegu. Ostre brzegi po cięciu należy wyrównywać i stępić przez wyokrąglenie promieniem r = 2 mm lub większym. Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które będą poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania oraz te, które osiągnęły klasę jakości nie gorszą niż 3-2-2-4 wg PN-EN ISO 9013. Po cięciu tlenowym powierzchnie cięcia i powierzchnie przyległe powinny być oczyszczone z żużlu, gradu, nacieków i rozprysków materiału. Dokładność cięcia określa tabela:

Wymiar liniowy elementu [m]	< 1,00	1,00÷5,00	> 5,00
Dopuszczalna odchyłka [mm]	±1	±1,5	±2

Powyższe dokładności nie dotyczą wymiaru, na którym pozostawia się zapas montażowy.

5.2.1.3. Prostowanie i gięcie elementów
Wytwórca powinien w obecności przedstawiciela Inżyniera wykonać próbne użycie sprzętu przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów. Roboty mogą być kontynuowane jeśli pomierzone po próbnym użyciu odchyłki nie przekroczą wartości podanych w PN-S-10050 pkt. 2.4.2. Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu powoduje odrzucenie wykonanych elementów. Podczas gięcia należy przestrzegać zaleceń PN-S-10050 pkt. 2.4.1.2.
Prostowanie i gięcie na zimno na walcach i prasach blach grubych i uniwersalnych, płaskowników i kształtowników dopuszcza się w przypadkach, gdy promienie krzywizny r są nie mniejsze, a strzałki ugięcia f nie większe niż graniczne dopuszczalne wartości podane w tabeli 1 z PN-S-10050. W tabeli 1 podaje się wyciąg z ww. tabeli dla blach, płaskowników i kątowników. Przy prostowaniu i gięciu na zimno nie wolno stosować uderzeń, a stosować należy siły statyczne. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w tabl. 1 prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco po podgrzaniu do temperatury kucia i zakończyć w temperaturze nie niższej niż 750°C. Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar prostowany lub odkształcalny. Kształtowniki należy nagrzewać równomiernie na całym przekroju.
Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C, bez użycia wody.

5.2.1.4. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych
Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w dokumentacji projektowej lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 1.

Tab. 1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych.

Wymiar nominalny [mm]		Dopuszczalne odchyłki wymiaru (±) [mm]	
ponad	do	przyłączeniowego	swobodnego
500	1000	0,5	1,5
1000	2000	1,0	2,5
2000	4000	1,5	4,0
4000	8000	2,5	6,0
8000	16000	4,0	10,0
16000	32000	6,0	15,0
32000		10,0	1/1000 wymiaru lecz nie więcej niż 50

Rozróżnia się:
- wymiary przyłączeniowe, tj. wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji,
- wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia.

5.2.1.5. Dopuszczalne odchyłki prostości
Dopuszczalne odchyłki prostości elementów (pasów ściskanych) od podpory do podpory lub od węzła do węzła stężeń wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych odchyłki mogą być dwukrotnie większe.

5.2.1.6. Dopuszczalne skręcenie przekroju

Dopuszczalne skręcenie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

5.2.1.7. Dopuszczalne odchyłki swobodne przekroju
Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych podano w normie PN-S-10050.

5.2.1.8. Dopuszczalne odchyłki kształtu przekroju w obrębie styków
Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.
Zaleca się pozostawienie swobodnych, nie zespawanych blach podczas pasowania stykających się elementów (dotyczy szczególnie styków montażowych). Długość niepospawana winna wynosić po 600 mm z każdej strony styku montażowego dla spoin łączących środnik dźwigara głównego z pasem dolnym. Spoiny te powinny być następnie wykonane jako spoiny typu K lub 1/2V, po wykonaniu połączeń środnika i pasów stykających się elementów. Szczegółowe rozwiązania należy podać w technologii spawania.`

5.2.1.9. Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej
Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej nie powinno być większe niż 2 mm po położeniu liniału o długość o 1 m.

5.2.1.10. Dopuszczalne odchyłki konstrukcji użebrowanych
Dopuszczalne odchyłki podano wyżej w punkcie dotyczącym dopuszczalnych odchyłek swobodnych przekroju.
Wszystkie elementy konstrukcji użebrowanych należy sprawdzić przez oględziny. Pomiary odchyłek w płytach użebrowanych można przeprowadzać wyrywkowo wg wskazań Inżyniera, przy czym należy mierzyć co najmniej 10% elementów płyty (blachy, żebra, poprzecznice) w strefach ściskanych i 5% w strefach rozciąganych. Jeżeli mierzone odchyłki przekroczą wymagania niniejszej normy o więcej niż 10%, liczba mierzonych elementów powinna zostać zwiększona wg zaleceń.
Jeżeli w zwiększonej liczbie mierzonych elementów odchyłki przekraczają 10% tej liczby, należy je usunąć wg wskazówek w następnych punktach niniejszej ST.

5.2.1.11. Usuwanie przekroczonych odchyłek
Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inżyniera wraz z Projektantem konstrukcji (ewentualnie z udziałem rzeczoznawcy lub jednostki naukowo-badawczej), czy przekroczone odchyłki decyzję o ich pozostawieniu względnie usuwaniu.
Przekroczenie dopuszczalnych odchyłek (ilościowe lub jakościowe) stanowi jednocześnie podstawę do obniżenia umówionej ceny za wykonaną konstrukcję, niezależnie od usunięcia wad.
Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inżyniera stanowią część dokumentacji odbioru mostu.

5.2.1.12. Czyszczenie powierzchni i brzegów
Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Inżyniera przeprowadza odbiór elementów w zakresie usunięcia gradu, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykowanych z zachowaniem wymagań PN-S-10050, PN-M-04251, PN-M-69774.

5.2.2.Składanie konstrukcji

5.2.2.1. Spawanie
Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii spawania zawartym w programie wytwarzania danej konstrukcji.
Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Niezależnie od posiadanych uprawnień zaleca się sprawdzenie aktualnych umiejętności spawaczy poprzez wykonanie próbnych złączy elektrodami stosowanymi do spawania przedmiotowej konstrukcji (szczególnie dotyczy elektrod zasadowych). Każda spoina powinna być oznaczona osobistym znakiem spawacza, wybijanym na obu końcach krótkich spoin w odległości 10÷15 mm od brzegu, a na długich spoinach w odległości co 1 m. Należy prowadzić dziennik spawania. W dzienniku spawania powinny być odnotowane wszelkie odstępstwa od dokumentacji projektowej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Dziennik spawania powinien być prowadzony na bieżąco i tak samo potwierdzany przez Inżyniera (kontroli jakości).
Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż +5°C. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy nie zabezpieczeniu przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna

powietrza większa niż 80%, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/sek, temperatury powietrza niższe niż podane wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości.
Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.
Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.
Powierzchnie brzegów powinny być na tyle gładkie, aby parametry charakteryzujące powierzchnie cięcia wg PN-M-69774 nie były większe niż dla klasy 2-2-2-2, a przy głębokim przetopie materiału rodzimego nie większe niż dla klasy 3-3-3-3.
Przygotowanie brzegów do spawania należy przeprowadzić wg normy PN-M-69014.
Powierzchnie pracujące na docisk powinny być obrobione. Współczynnik chropowatości Ra tych powierzchni wg PN-M-04251 nie powinien być większy niż 2,5 μm.
Konstrukcja powinna być podzielona na zespoły spawalnicze, których wymiary ograniczają możliwości transportu. Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze środnikiem.
Wszystkie spoiny czołowe powinny być podspawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka. Dopuszczalna wielkość podtopienia lub wklęśnięcia grani w podtopie wg PN-M-69775 wg klasy wadliwości W1 dla złączy specjalnej jakości i klasy wadliwości W2 dla złączy normalnej jakości.
Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo zastosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości.
Przygotowanie elementów do wykonania spoin (przygotowanie brzegów, rowków do spawania) należy wykonać wg PN-M-69013, PN-M-69014, PN-EN-69015, PN-M-69016, PN-M-69017, PN-M-69018.
Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć zaświadczenie o jakości. Do wykonania spoin sczepnych należy stosować spoiwa w gatunku takim samym jak na warstwy przetopowe i na pierwsze warstwy wypełniające.
Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów.
Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Wystąpienie na powierzchni otuliny elektrod tzw. wykwitów białych kryształów świadczy o długotrwałym przetrzymywaniu elektrod w wilgotnym powietrzu, a także o wejściu wody w reakcję chemiczną ze składnikami otuliny. Wykwity te dowodzą starzenia się elektrody. Suszenie takich elektrod jest bezcelowe, a ich użycie zabronione.
Do żłobienia elektropowietrznego należy stosować elektrody grafitowo-węglowe miedziowane w gatunku ESW 252. Do żłobienia łukowego - stosować elektrody stalowe otulone EC1.
Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i dokumentacją konstrukcyjną. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10%.
Czołowe spoiny pasów należy kończyć poza przekrojem samego pasa, używając do tego płytek wybiegowych. Płytki wybiegowe powinny mieć tą samą grubość i kształt co spawane pasy. Po przymocowaniu płytek (za pomocą zacisków) spoiny powinny być na nie wprowadzone na długość co najmniej 25 mm. Przy usuwaniu płytek wybiegowych należy przeprowadzić cięcie w odległości co najmniej 3 mm od brzegu pasa, a następnie usunąć nadmiar przez obróbkę mechaniczną.
Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie albo materiale w jej sąsiedztwie.
Obrabiane widoczne powierzchnie spoiny nie powinny mieć wtrąceń żużla, pasm żużlowych lub zaklęśnięć. W spoinach nie obrabianych nierówność lica spoiny nie powinna przekraczać 15% grubości spawanych elementów.
Wady spoin pachwinowych i czołowych wykrywalne przez oględziny spoin i makroskopowe nieniszczące badania określa się wg PN-M-69703. Wymaga się zachowania klasy wadliwości nie wyższej niż W2 wg PN-M-69775.
Spoiny powinny być zbadane prześwietleniem zgodnie z planem prześwietleń lub badań ultradźwiękowych wg PN-M-70055-02 podanym w projekcie technologii spawania. Na radiogramie powinny być podane: jego numer, nazwa wytwórni oraz wskaźnik jakości obrazu wg PN-M-70001. Na konstrukcji obok każdej spoiny powinno być odbite jej oznaczenie zgodnie z oznaczeniami na planie prześwietleń lub badań ultradźwiękowych, a na okres prześwietlenia spoiny należy na konstrukcji umieścić oznaczenie spoiny z podziałem spoin długich.
Wszystkie spoiny czołowe należy prześwietlać na całej ich długości. Na podstawie radiogramów wykonanych wg PN-M-69770 oraz wad spoin określonych wg PN-M-69703 i wykrytych prześwietleniem wg PN-M-69771 należy

określić klasę spoiny zgodnie z PN-M-69772 i PN-M-69775. Klasa ta powinna być wpisana do protokołu badań spoin.
Spoiny czołowe specjalnej jakości powinny odpowiadać klasie wadliwości złącza R1, a normalnej jakości klasie R2 wg PN-M-69772. Złącza za pomocą spoin czołowych powinny być zbadane na zginanie wg PN-M-69720. Złącza te należy również zbadać na udarność samej spoiny, strefy przejęcia i strefy ciepła materiału wg PN-M-69773.
Spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań jako nie odpowiadające wymaganiom należy usunąć w sposób nie powodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie łącznie z prześwietleniem.
Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050 pkt. 2.4.4.4. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Każda spoina powinna być oznaczona marką spawacza. Wykonawca obowiązany jest dokonać badania spoin i udostępnić je do kontroli Inżyniera. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-M-69703 prowadzi przedstawiciel Inżyniera. Badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną Ministerstwa Infrastruktury podczas przewodu kwalifikującego wytwórnię. Inżynier uprawniony jest do zarządzania dodatkowych badań stopiwa i złączy spawanych w każdej fazie wytwarzania konstrukcji. Badania, potwierdzające jakość robót spawalniczych prowadzić należy według PN-S-10050 pkt. 3.2.8 i pkt. 3.2.9.
Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

5.2.2.2. Usuwanie odkształceń konstrukcji po spawaniu
Każdy z segmentów konstrukcji po wykonaniu spawania podlega dokładnej kontroli pod względem zgodności kształtu geometrycznego z projektem. Wszelkie odchyłki większe od dopuszczalnych muszą być usunięte. Projekt technologiczny prostowania konstrukcji, zgodny z punktami 2.4.1.2, 2.4.2.8, 2.6.8 i 2.8. normy PN-S-10050 ma być przygotowany przez wytwórcę. Projekt opisujący zakres robót i sposoby technologiczne prostowania muszą zostać zatwierdzone przez Inżyniera. Operacja usuwania odkształceń spawalniczych odbywać się powinna w obecności przedstawiciela Inżyniera z przestrzeganiem zaleceń PN-S-10050. Wystąpienie pęknięć czy innych uszkodzeń w elemencie w trakcie usuwania lub po usunięciu odkształceń spawalniczych powoduje jego dyskwalifikację i odrzucenie danego elementu.

5.2.2.3. Próbny montaż stalowej konstrukcji mostowej
Należy dążyć do tego, aby wytwarzana stalowa konstrukcja mostowa była próbnie zmontowana przez wytwórcę. Próbny montaż wytworzonych elementów stalowej konstrukcji mostowej należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050 pkt. 2.4.4.5.
Do próbnego montażu można przystąpić po dokonaniu odbioru wytworzonych elementów stalowej konstrukcji mostowej przez Inżyniera oraz uzyskaniu jego akceptacji dla przewidywanych sposobów przeprowadzenia próbnego montażu i stosowanych technologii.
W przypadku, gdy wykonanie w wytwórni montażu próbnego całej konstrukcji nie jest uzasadnione technicznie i ekonomicznie (np. w przypadku dużych przęseł spawanych na miejscu budowy) Inżynier może dopuścić wykonanie montażu próbnego polegającego na sprawdzeniu wymiarów przez przyłożenie przylegających do siebie zespołów spawalniczych. Należy sprawdzić czy jest zachowane wymagane podniesienie wykonawcze.
Jeśli wykonanie pełnego montażu próbnego w wytwórni nie jest przewidziane, wykonawca montażu może oczekiwać od Inżyniera pokrycia kosztów usuwania deformacji konstrukcji powstających w czasie scalania. Dopuszczalna odchyłka podniesienia wykonawczego wynosi ±10% projektowanego, pod warunkiem, że linia wygięcia wstępnego na płynny przebieg (odchyłka różnic rzędnych w sąsiednich punktach nie powinna przekraczać 10% tej wartości).
Wszystkie elementy należy oznaczyć w sposób trwały i wyraźny wg pisemnego schematu oznaczeń i schemat ten załączyć do dokumentacji wykonawczej mostu.
O przeprowadzanym próbnym montażu należy każdorazowo pisemnie, z wyprzedzeniem trzydniowym zawiadamiać Inżyniera oraz wykonawcę montażu docelowego na budowie.
Na zakończenie próbnego montażu należy spisać protokół z jego przeprowadzenia, podając w nim wszelkie istotne dla konstrukcji dane, a w szczególności:

- stwierdzenia o zgodności wykonanej konstrukcji z dokumentacją projektową, wraz ze szczegółowym omówieniem odchyłek od wymiarów teoretycznych,
- linię podniesienia wykonawczego i odchyłki od linii teoretycznej,
- znaki pomiarowe na sąsiednich elementach konstrukcji, ich oznakowanie i wymiary względem siebie w zmontowanej konstrukcji.

5.2.2.4. Zabezpieczenie antykorozyjne przed wysyłką
Elementy konstrukcji muszą być przed zabezpieczone przed wysyłką Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

5.2.2.5. Odbiór konstrukcji u wytwórcy
Po wykonaniu montażu próbnego i zabezpieczenia antykorozyjnego Inżynier dokonuje odbioru konstrukcji zgodnie z PN-S-10050 pkt. 2.8. Odbiór polega na komisyjnych oględzinach konstrukcji i sprawdzeniu wyników wszystkich badań przewidzianych w programie wytwarzania konstrukcji. W komisji odbierającej, której skład ustala Inżynier, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego obiekt.
Wytwórca powinien przedstawić komisji:
- dokumentację projektową i rysunki warsztatowe,
- dziennik wytwarzania,
- atesty użytych materiałów,
- świadectwa kontroli laboratoryjnej,
- protokoły odbiorów częściowych,
- protokół z próbnego montażu, a jeśli próbny montaż nie był przewidywany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji,
- inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania.

Wykonawca konstrukcji stalowej jest zobowiązany do dostarczenia Inżynierowi kompletu uaktualnionej dokumentacji technicznej zawierającej wszystkie zmiany wynikłe w czasie wytwarzania konstrukcji stalowej.

5.3. Montaż i scalanie konstrukcji na placu budowy

5.3.1.Składowanie konstrukcji na placu budowy
Obowiązkiem wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ewentualne uszkodzenia powstałe w transporcie. Konstrukcję na placu budowy należy układać zgodnie z projektem technologii montażu uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą i dlatego należy ją układać na podkładach drewnianych lub betonowych (np. na podkładach kolejowych).
Sposób układania konstrukcji powinien zapewniać:
- jej stateczność i nieodkształcalność
- dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych
- dobrą widoczność oznakowania elementów składowych
- zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

W miarę możliwości należy dążyć do tego, aby dźwigary i belki były składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcjach) i podparte na węzłach.

5.3.2.Przemieszczanie elementów konstrukcji do ostatecznego ich położenia
Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. Elementy transportowane przy pomocy dźwigów muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa (próbne uniesienie na wysokość 20 cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wyekwipowana załoga).
Na podporach mostu należy wyznaczyć w sposób trwały oś mostu, osie dźwigarów głównych i osie łożysk.
Osie łożysk należy wyznaczać dla temperatury t0 = 10°C w odległościach od osi środka łożysk stałych odpowiadających dokładnie rozpiętościom teoretycznym przęseł wg dokumentacji projektowej i rysunków warsztatowych.
Wszelkie uszkodzenia elementów powstałe w czasie transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Inżyniera i w razie konieczności element musi być zastąpiony nowym na koszt Wykonawcy robót montażowych.

5.3.3.Wykonanie połączeń tymczasowych
Konstrukcja musi być scalona wg projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięciu od wiatrów.

5.3.4.Wykonanie połączeń stałych na miejscu budowy
Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy są przewidziane w dokumentacji projektowej. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych (włączając w to spoiny sczepne) musi być to zaakceptowane przez Inżyniera. Spawanie nie przewidzianych w dokumentacji projektowej uchwytów montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inżyniera. Inżynier może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytów montażowych. Spawanie należy prowadzić

zgodnie z wymaganiami PN-S-10050 pkt. 2.4.4.4. Roboty spawalnicze na obiekcie prowadzić można w temperaturach powyżej 5°C. Każda spoina konstrukcyjna musi być oznakowana przez wykonującego ją spawacza jego marką. Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 96 godzin po ich wykonaniu. Badania spoin polegające na oględzinach i makroskopowych badaniach nieniszczących wg PN-M-69703 prowadzi przedstawiciel Inżyniera osobiście. Koszty badań radiograficznych i ultradźwiękowych ponosi Wykonawca, a wykonywać je mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Inżyniera. Badania, potwierdzające jakość robót spawalniczych, prowadzić należy według PN-S-10050 pkt. 3.2.8 i pkt. 3.2.9.
Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji.

5.3.5.Osadzenie przęseł na podporach

Przed ostatecznym osadzeniem konstrukcji na podporach Inżynier musi dokonać ostatecznego odbioru łożysk i ich posadowienia zachowując warunki określone w PN-S-10050 pkt. 2.6.3 i pkt. 3.3.1. Opuszczenie konstrukcji nie może powodować deformacji wykraczających poza obszar pracy sprężystej nawet w przypadku awarii podnośników. W czasie osadzania przęsła główne elementy muszą zachowywać swoje płaszczyzny. Operacja osadzania powinna być realizowana stopniowo z wykorzystaniem podkładek stalowych i klinów dębowych, tak by w jednej fazie nie opuszczać więcej niż 1/500 rozpiętości przęsła. Osadzanie przęseł na podporach powinno odbywać się w obecności Inżyniera.

5.3.6.Zabezpieczenie antykorozyjne po montażu

Zasadnicze zabezpieczenie konstrukcji stalowej przed korozją wykonywane jest w Wytwórni, gdzie wykonuje się wszystkie warstwy powłoki zabezpieczającej przed korozją z wyłączeniem ostatniej warstwy nawierzchniowej. Po ukończeniu montażu powłokę antykorozyjną należy dokończyć zgodnie z ST M.05.00.02. oraz M.05.00.03.

5.3.7.Rusztowania montażowe

Rusztowania do montażu powinny być zaprojektowane i obliczone na siły wynikające z projektu montażu konstrukcji ustroju niosącego. Zaakceptowany przez Inżyniera i projektanta konstrukcji projekt rusztowań nie może być bez ich zgody zmieniany. Rusztowania stalowe z elementów składanych do wielokrotnego użytku powinny odpowiadać wymaganiom BN-70/9080-02.
W zasadniczych wymiarach rusztowań drewnianych dopuszcza się następujące odchyłki:

- w rozstawie szeregów pali lub jarzm ±5% rozstawu,
- w wychyleniu jarzm rusztowań z płaszczyzny pionowej ±5% wysokości jarzm, lecz nie więcej niż 5 cm,
- w rozstawie poprzecznic pomostu ±5cm.

5.3.8.BHP i ochrona środowiska

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów BHP i dotyczących ochrony środowiska odpowiada Wykonawca. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.
Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie Robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera.

6.1. Sprawdzenie jakości materiałów

Należy sprawdzić spełnienie wymagań podanych w punkcie 2.3. niniejszej ST. Ponadto należy sprawdzić, czy użyte elementy stalowe jak blachy, płaskowniki, kształtowniki są zgodne z dokumentacją projektową co do gatunku i odpowiadają właściwym normom przedmiotowym podanym w punkcie 2.3. niniejszej ST.
Należy sprawdzić posiadanie atestów producenta na wyroby stalowe, oraz ocechowanie śrub i nakrętek. Do każdej partii wyrobu powinno być wystawione przez Wykonawcę zaświadczenie zawierające co najmniej:

- datę wystawienia zaświadczenia,
- nazwę i adres wytworni,
- oznaczenie wyrobu wg norm przedmiotowych,
- masę netto wyrobu lub liczbę sztuk,
- wyniki badań,
- podpis i pieczęć wytwórni.

Badanie materiałów spawalniczych polega na sprawdzeniu czy posiadają atesty wystawione przez wytwórcę tych materiałów. Atesty muszą potwierdzać zgodność danego materiału z normami przedmiotowymi określonymi w punkcie 2.4 niniejszej Specyfikacji oraz zgodność okresu gwarancji dla danego wyrobu. Jeżeli materiały spoiwa

nie mają atestów lub jeżeli okres gwarancji podany w atestach został przekroczony, to należy w Wytwórni dokonać przy użyciu tych materiałów badania spoiwa i złącz spawanych wg PN-S-10050.

6.2. Sprawdzenie wymiarów konstrukcji

Sprawdzenie wymiarów konstrukcji obejmuje zasadnicze wymiary elementów, a więc długość, wysokość, rozstaw elementów, przekroje blach, kształtowników. Sprawdzeniu podlega rozstaw łączników. Dokładność pomiaru powinna wynosić 1 mm. Wyniki pomiarów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i rysunkami warsztatowymi.

6.3. Sprawdzenie kształtu konstrukcji

Sprawdzenie kształtu konstrukcji obejmuje sprawdzenie prostoliniowości elementów ewentualnych wybrzuszeń środników dźwigarów z ich płaszczyzny, odchylenia płaszczyzny elementu od płaszczyzn przyjętych w dokumentacji projektowej (płaszczyzny pionowe, poziome lub pochyłe).

6.4. Badanie spoiwa i złączy spawanych

Należy wykonać następujące badania:

- składu chemicznego spoiwa (zawartość C, P, S),
- własności mechaniczne spoiwa (R_m, R_e, A_5, Z),
- próbę statyczną rozciągania doczołowych złączy spawanych (R_m),
- próbę zginania doczołowych złączy,
- próbę udarności złączy na próbkach z karbem w kształcie litery V w temperaturze -40°C,
- plastyczność złączy spawanych,
- rozkład twardości w złączu spawanym,
- badania metalograficzne.

Badania te należy przeprowadzić wg wskazań i zakresu podanego w PN-S-10050. Ocena wyników badań wg PN-S-10050. Ponadto wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniom i ocenie zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 5.2.2.1 niniejszej ST.

6.5. Ocena wyników badań

Konstrukcja wykonana w wytwórni jak i po zmontowaniu na budowie może być uznana za wykonaną zgodnie z wymaganiami norm i niniejszej Specyfikacji, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny. W przypadku, gdy choć jedno badanie dało wynik negatywny, konstrukcja lub element wykonane niezgodnie z wymaganiami normy lub ST powinna być doprowadzona przez Wykonawcę do stanu zgodności z normami i ST oraz przedstawiona do ponownego zbadania. Wyniki badań przeprowadzonych w wytwórni i po zmontowaniu konstrukcji winny być wpisywane na bieżąco do dziennika budowy lub ujmowane w formie protokołów.

7. OBMIAR ROBÓT

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest **1 t** (tona) stali elementów ustroju nośnego lub drugorzędnych. Do płatności przyjmuje się tonaż zgodnie z dokumentacją projektową, zwiększony lub zmniejszony o ilości wynikające z zaaprobowanych zmian. Zarówno Inżynier jak i Wykonawca mogą żądać końcowego sprawdzenia tonażu, w przypadku wątpliwości. Żądanie Wykonawcy musi być przedstawione na piśmie.

Ciężar właściwy stali należy przyjmować według polskich norm. Naddatki wynikające z zastosowania przez Wykonawcę elementów zamiennych o większych niż potrzeba wymiarach nie są zaliczane do tonażu.

Ciężar śrub, nakrętek, łączników do współpracy z betonem oraz podkładek wlicza się do tonażu konstrukcji wg ich nominalnego ciężaru i wymiarów.

Nie wlicza się do tonażu powłok ochronnych.

Ciężar spoin wlicza się do tonażu wg ich nominalnych wymiarów – nadlewek, wydłużeń itp. nie uwzględnia się. Nie potrąca się z tonażu otworów i wcięć o powierzchni mniejszej od 0,01 m2.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

8.1. Odbiory częściowe

Harmonogramy odbiorów częściowych sporządza Inżynier po zapoznaniu się z programem wytwarzania konstrukcji (pkt. 5.1.2) i programem montażu (pkt. 5.1.3) Harmonogramy stanowią integralną część akceptacji programów. Sposób i zakres odbiorów częściowych opisane są w pkt. 5 niniejszej ST.

8.2. Odbiór końcowy

Końcowy odbiór stalowej konstrukcji mostowej dokonywany jest po ukończeniu obiektu (ukończone mają być roboty związane z pomostem, izolacją, nawierzchnią, dojazdami itp.), w połączeniu z próbnym obciążeniem.
Obiekt musi być odbierany komisyjnie z zachowaniem warunków określonych w pkt. 2.8 PN-S-10050.
Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć uaktualnioną dokumentację projektową, zawierającą wszystkie zmiany wprowadzone w czasie budowy oraz inwentaryzację powykonawczą obiektu.
Próbne obciążenie wiaduktu należy wykonać na zlecenie Inżyniera. Badania pracy konstrukcji w czasie próbnego obciążenia prowadzić może na zlecenie Inwestora IBDiM lub inna jednostka naukowo-badawcza, zakwalifikowana przez Ministerstwo Infrastruktury do badań budowli mostowych in-situ. Wykonawca badań podczas próbnego obciążenia nie może być zależny od wykonawcy montażu ani wytwórcy konstrukcji.
Jeżeli wyniki badań konstrukcji pozwalają na dopuszczenie obiektu do eksploatacji należy sporządzić protokół odbioru końcowego zawierający:

a) datę, miejsce i przedmiot spisanego protokółu,
b) nazwiska przedstawicieli:
   - Inżyniera,
   - jednostki przejmującej obiekt w administrację,
   - wykonawcy montażu,
   - jednostki naukowo-badawczej orzekającej o przydatności eksploatacyjnej obiektu,
c) oświadczenie jednostki przejmującej obiekt w administrację o przejęciu od Wykonawcy kompletnej dokumentacji budowy, w skład której wchodzą:
   - dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami,
   - dziennik wytwarzania w wytwórni,
   - dziennik budowy,
   - atesty materiałów użytych w wytwórni i podczas montażu,
   - świadectwa kontroli laboratoryjnej wszystkich badań wymaganych w ST,
   - protokoły odbiorów częściowych,
   - inne dokumenty przewidziane w programach wytwarzania i montażu,
d) stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z dokumentacją projektową i wymaganiami Specyfikacji,
e) wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępstw od dokumentacji projektowej, nie mających wpływu na nośność, walory użytkowe i trwałość obiektu (mogą mieć wpływ na należność za wykonane roboty),
f) stwierdzenie o dokonaniu odbioru i określenie warunków eksploatacji,
g) podpisy stron odbioru wg pkt. b) protokółu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- **w zakresie wytwarzania konstrukcji** – dostarczenie wszystkich czynników produkcji, przygotowanie i dostarczenie rysunków warsztatowych, badanie blach i płyt stalowych oraz wykonanie poleceń Inżyniera z tym związanych, czyszczenie, cięcie, trasowanie, wiercenie, obróbkę maszynową, pasowanie, ukosowanie, spawanie, skręcanie na śruby, montaż, nagrzewanie, zapewnienie śrub, nakrętek i podkładek (niezbędnych do wykonania montażu na budowie) razem ze śrubami zapasowymi oraz bolcami montażowymi, łącznikami do łączenia konstrukcji stalowej z betonem, obróbką termiczną, kontrolę kwalifikacji spawaczy, prowadzenie badań robót spawalniczych wraz z zastosowaniem metod nieniszczących, zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji (warsztatowe), oznakowanie elementów konstrukcji wg kolejności ich montażu na budowie; montaż próbny w wytwórni,
- **w zakresie montażu konstrukcji na budowie** – wykonanie i rozbiórkę konstrukcji rusztowaniowej i stężeń montażowych, montaż wstępny z regulacją geometrii, sprawdzenie kwalifikacji spawaczy i monterów, stałe połączenie elementów konstrukcji przez spawanie z nagrzewaniem i wykonaniem osłon dla robót spawalniczych, badanie połączeń, w tym nieniszczące, badanie szczelności skrzynki wielokomorowej oraz konstrukcji pylonu, dostarczenie i odwiezienie materiałów usługowych poza pas drogowy, zapewnienie bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 10025:2002	Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych. Warunki techniczne dostawy.
PN-H-92146:1979	Blachy grube i uniwersalne ze stali St3M do budowy mostów.
PN-H-92203:1984	Stal. Blachy uniwersalne. Wymiary.
PN-H-92127:1973	Blachy stalowe żeberkowe.
PN-H-93000:1984	Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.
PN-EN 10056-1:2000	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Wymiary.
PN-EN 10056-2:1998	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Tolerancje kształtu i wymiarów.
PN-EN 10279:2002	Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary.
PN-H-93406:1991	Stal. Teowniki walcowane na gorąco.
PN-H-93407:1991	Stal. Dwuteowniki walcowane. Wymiary.
PN-EN 12385-1:2003	Liny stalowe z drutu okrągłego. Wymagania i badania.
PN-EN 10204:2006	Wyroby metalowe. Rodzaje dokumentów kontroli.
PN-M-82341:1991	Śruby pasowane ze łbem sześciokątnym z gwintem krótkim.
PN-M-82342:1991	Śruby pasowane ze łbem sześciokątnym z gwintem długim.
PN-EN ISO 4032:2004	Nakrętki sześciokątne, odmiana 1. Klasy dokładności A i B.
PN-EN ISO 4034:2004	Nakrętki sześciokątne. Klasa dokładności C.
PN-EN ISO 8673:2004	Nakrętki sześciokątne, odmiana 1, z gwintem metrycznym drobnozwojowym. Klasy dokładności A i B.
PN-EN ISO 4035:2004	Nakrętki sześciokątne niskie (ze ścięciem). Klasy dokładności A i B.
PN-EN ISO 8675:2004	Nakrętki sześciokątne niskie (ze ścięciem) z gwintem metrycznym drobnozwojowym. Klasy dokładności A i B.
PN-EN ISO 7089:2004	Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności A i B.
PN-EN ISO 4759-3:2004	Tolerancja części złącznych. Część 3. Podkładki okrągłe do śrub, wkrętów i nakrętek. Klasy dokładności A i C.
PN-EN ISO 7091:2003	Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności C.
PN-EN ISO 7089:2004	Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności A.
PN-M-82008:1977	Podkładki sprężyste.
PN-M-82009:1979	Podkładki klinowe do dwuteowników.
PN-M-82018:1979	Podkładki klinowe do ceowników.
PN-EN ISO 4016:2004	Śruby ze łbem sześciokątnym. Klasa dokładności C.
PN-EN ISO 8765:2004	Śruby ze łbem sześciokątnym, z gwintem metrycznym drobnozwojowym. Klasa dokładności A i B.
PN-EN ISO 4014:2004	Śruby ze łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B.
PN-EN 24015:1999	Śruby ze łbem sześciokątnym z trzpieniem zmniejszonym. Klasa dokładności B.
PN-M-82343:1983	Śruby ze łbem sześciokątnym powiększonym, do połączeń sprężanych.
PN-M-69430:1991	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania.
PN-EN ISO 2560:2010	Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
PN-EN ISO 14343:2010	Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe, taśmy elektrodowe, druty i pręty do spawania łukowego stali nierdzewnych i żaroodpornych. Klasyfikacja.
PN-EN ISO 14341:2011	Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
PN-EN ISO 14171:2010	Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe lite, druty elektrodowe proszkowe i kombinacje elektroda/topnik do spawania łukiem krytym stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
PN-EN ISO 636:2008	Materiały dodatkowe do spawania. Pręty, druty i stopiwa do spawania elektrodą wolframową w osłonie gazu obojętnego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.

PN-EN 760:1998	Materiały dodatkowe do spawania. Topniki do spawania łukiem krytym. Oznaczenie.
PN-M-69356:1967	Topniki do spawania żużlowego.
PN-H-01102:1973	Cechowanie stalowych półproduktów i wyrobów hutniczych.
PN-EN ISO 9013:2008	Cięcie termiczne. Klasyfikacja cięcia termicznego. Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości.
PN-M-04251:1987	Struktura geometryczna powierzchni. Klasyfikacja gładkości i kierunkowości powierzchni.
PN-EN ISO 9692-2:2002	Spawanie łukiem krytym stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.
PN-M-69013:1965	Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania.
PN-M-69014:1975	Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.
PN-M-69015:1973	Spawanie łukiem krytym stali węglowych i niskostopowych. Rowki do spawania.
PN-M-69016:1990	Spawalnictwo. Spawanie w osłonie dwutlenku węgla lub mieszanek gazowych stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.
PN-M-69017:1965	Spawanie argonowe elektrodą nietopliwą stali stopowych. Rowki do spawania.
PN-M-69018:1988	Spawalnictwo. Spawanie żużlowe stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania.
PN-M-69703:1975	Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.
PN-M-69775:1985	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych.
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
PN-M-70055-02:1989	Badania nieniszczące. Metody ultradźwiękowe złączy spawanych. Postanowienia ogólne.
PN-M-70001:1977	Przemysłowe badania radiograficzne. Wskaźniki jakości obrazu. Wymagania.
PN-M-69770:1972	Radiografia przemysłowa. Radiogramy spoin czołowych w złączach doczołowych ze stali. Wymagania jakościowe i wytyczne wykonania.
PN-M-69771:1974	Spawalnictwo. Wady złączy doczołowych wykrywane badaniami radiograficznymi. Nazwy i określenia.
PN-M-69772:1987	Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów.
PN-M-69720:1988	Spawalnictwo. Próby zginania doczołowych złączy spawanych lub zgrzewanych.
PN-M-69774:1976	Spawalnictwo. Cięcie gazowe stali węglowych o grubości 5÷100 mm. Jakość powierzchni cięcia.
PN-K-02056	Tabor kolejowy normalnotorowy. Skrajnie statyczne.
PN-K-02057	Koleje normalnotorowe. Skrajnie budowli.

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).

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

CZĘŚĆ M – OBIEKTY INŻYNIERYJNE

M.05.00.00. KONSTRUKCJE STALOWE

M.05.00.02. METALIZACJA

1. WSTĘP

Ilekroć 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 wykonaniem metalizacji w ramach zadania: "Wykonanie dokumentacji projektowo - kosztorysowej dla zadania „**"Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów ".**

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 zabezpieczenia antykorozyjnego przez natryskiwanie cieplne powłok cynkowych i uszczelnianie ich powłoką uszczelniającą na wszystkich powierzchniach stalowych nie stykających się z betonem.
Nakładanie powłok odbywać się będzie w wytwórni z wyjątkiem zabezpieczania miejsc uszkodzonych i powierzchni spoin, które zostanie wykonane na miejscu budowy.

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.*
Metalizacja – naniesienie warstwy cynku, aluminium, ich stopów lub innych, odpowiednio dobranych metali na powierzchnię elementu stalowego w celu zabezpieczenia jej przed korozją.
Metalizacja natryskowa – sposób nanoszenia powłoki metalizacyjnej polegający na napylaniu podgrzanego do temperatury topnienia metalu strumieniem gazu pod ciśnieniem.
Metalizacja ogniowa – sposób nakładania powłoki metalizacyjnej przez zanurzenie zabezpieczanego elementu w ciekłym (stopionym) metalu.
Powierzchnia referencyjna – wybrany przez strony fragment powierzchni zabezpieczanego obiektu, na której dokonuje się zabezpieczenia antykorozyjnego w obecności inwestora, producenta materiałów i wykonawcy.

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. Materiały do nakładania powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie

Nakładanie powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie należy wykonać przy zastosowaniu odpowiedniego materiału, w zależności od przyjętej technologii wykonania powłoki. Czystość zastosowanego cynku ma być nie mniejsza niż 99.99% zgodnie z ISO 752.

2.2. Materiały do nakładania powłoki uszczelniającej

Niskocząsteczkowa farba epoksydowa.

2.3. Materiały pomocnicze

Materiałami pomocniczymi, stosowanymi do przygotowania powierzchni stalowej pod powłoki cynkowe natryskiwane cieplnie, są materiały ścierne o wielkości ziarna pozwalającej uzyskać profil chropowatości powierzchni „medium" wg PN-EN ISO 8503-2 (wzorzec G) np. korund, elektrokorund, żużel pomiedziowy, wg norm EN ISO 11124 i EN ISO 11126.

Materiałami pomocniczymi do nakładania powłoki uszczelniającej są odpowiednie rozpuszczalniki i rozcieńczalniki, podane w karcie technicznej produktu.

2.4. Składowanie materiałów
Wszystkie materiały należy przechowywać zgodnie z zaleceniami zawartymi w kartach technicznych produktów.

3. SPRZĘT
Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.
Do wykonania powłok cynkowych natryskiwanych cieplnie – zależnie od zastosowanej metody wykonania, tj. systemu termicznego natrysku gazowego, systemu termicznego natrysku przy użyciu materiałów proszkowych, systemu termicznego w łuku elektrycznym lub systemu natryskowego plazmowego – wytwórca konstrukcji zastosuje odpowiedni sprzęt.
Do nakładania powłoki uszczelniającej zastosowany zostanie sprzęt spełniający parametry nakładania podane w karcie technicznej wyrobu.
Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

3.1. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji i odpylania
Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo- ściernym, dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera. Sprzęt do czyszczenia musi zapewniać strumień wolnego od oleju i suchego powietrza.
Do odpylania konstrukcji należy stosować odkurzacze przemysłowe.

3.2. Sprzęt do nakładania powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie
Do nakładania powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie można używać pistoletów płomieniowych lub łukowych. Powłoki mogą być nakładane ręcznie lub w sposób zmechanizowany.

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

4.1. Transport rozpuszczalników
Transport rozpuszczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych.

4.2. Transport elementów z powłoką cynkową natryskiwaną cieplnie
Przy transporcie elementów z powłokami cynkowymi, natryskiwanymi cieplnie, zalecana jest ostrożność z uwagi na podatność powłok na uszkodzenia mechaniczne, występujące przy uderzeniach.
Jeżeli wytwórca konstrukcji przekazuje ją innemu przedsiębiorstwu wykonującemu montaż na budowie, obowiązkiem wytwórcy jest przekazanie konstrukcji po transporcie, rozładunku i wykonaniu napraw uszkodzeń powłok antykorozyjnych powstałych w transporcie.

5. WYKONANIE ROBÓT
Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.
Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt zapewnienia jakości (PZJ) i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonane nakładanie powłok cynkowych natryskiwanych cieplnie i uszczelnianie ich na elementach konstrukcji stalowej.

5.1. Przygotowanie powierzchni do nakładania powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie
Elementy konstrukcji przewidziane do nakładania powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie powinny mieć zapewniony dobry dostęp do pokrywanej powierzchni i pozwalać na prawidłową pracę urządzeń do czyszczenia (obróbki strumieniowo-ściernej) i natryskiwania cieplnego. Przygotowanie powierzchni do metalizacji obejmuje:
- wykonanie prac hawerskich, aby ewentualne wady powierzchni odpowiadały wymaganiom P3 wg ISO 8501-3, a krawędzie były zaokrąglone co najmniej do promienia 2 mm zgodnie z PN-EN ISO 14713, skalopsy muszą być sfazowane,
- odtłuszczenie powierzchni,
- oczyszczenie do stopnia czystości Sa 3 wg PN-EN ISO 8501-1,
- uzyskanie profilu chropowatości powierzchni „medium” wg PN-EN-ISO 8503-2 (wzorzec G),

- usunięcie pyłu i kurzu z oczyszczonych powierzchni, bezpośrednio przed metalizowaniem, przy użyciu odkurzaczy przemysłowych i uzyskanie wymaganego stopnia nie wyższego niż 3 wg PN-EN ISO 8502-3:1992,
- oklejenie taśmą na szerokość 50 mm powierzchni, w miejscach przewidzianych połączeń spawanych w czasie montażu konstrukcji, przed natryskiwaniem powłoki cynkowej.

Okres od ukończenia przygotowania powierzchni stalowej obróbką strumieniowo-ścierną do rozpoczęcia natryskiwania powłoki metalizacyjnej nie powinien być dłuższy niż:

- 8 godzin po przechowywaniu oczyszczonego elementu w suchym i ciepłym pomieszczeniu,
- 4 godziny na otwartym powietrzu, w temperaturze powyżej 15°C i wilgotności względnej poniżej 65%,
- 0,5 godziny na otwartym powietrzu, pod zadaszeniem, przy wilgotności względnej 90%.

Jeżeli przerwa była dłuższa, lub nastąpiło zanieczyszczenie oczyszczonej powierzchni, to należy ją ponownie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną. Sam pył i kurz można usunąć z oczyszczonych powierzchni przy pomocy odkurzaczy przemysłowych.

Powierzchnie w miejscach przewidzianych połączeń spawanych w czasie montażu konstrukcji należy okleić taśmą na szerokość 50 mm przed natryskiwaniem powłoki cynkowej.

5.2. Nakładanie powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie

Powłoki cynkowe natryskiwane cieplnie można wykonywać gdy temperatura elementu jest większa o 3°C od temperatury punktu rosy otoczenia. Robót nie można wykonywać w czasie deszczu, mgły, przy silnym wietrze.

Czas, jaki upływa od zakończenia ostatecznego przygotowania powierzchni do rozpoczęcia natryskiwania, nie może być dłuższy od pół godziny przy wilgotnej atmosferze i 4 godzin przy suchym powietrzu.

Ciśnienie gazów dla pistoletów płomieniowych oraz warunki prądowe dla pistoletów łukowych powinny być zgodne z instrukcjami obsługi tych urządzeń.

Podczas natryskiwania należy zapewnić odpowiednie odległości pistoletów od płaszczyzny natryskiwanej, które wynoszą 150÷200 mm przy zastosowaniu pistoletu płomieniowego i 80÷150 mm przy pistolecie łukowym.

Przy ręcznym nakładaniu powłok, w celu uzyskania równomiernej grubości powłoki, pistolet należy prowadzić ruchem jednostajnym w taki sposób, by każde następne pasmo zachodziło na uprzednio wykonane na połowę jego wysokości. Dla uzyskania właściwej, żądanej grubości, powyżej 50 μm należy natryskiwać kilka warstw w taki sposób, by kierunki nakładania w następujących po sobie warstwach były prostopadłe w stosunku do siebie.

Po zakończeniu montażu, powierzchnie przewidziane do uzupełniającej metalizacji należy poddać obróbce strumieniowo-ściernej, osłaniając powierzchnie metalizowane przed działaniem ścierniwa. Po dokładnym oczyszczeniu należy uzupełnić powłokę metalizacyjną tak, by nowa powłoka zachodziła na uprzednio wykonaną.

Wymagania w stosunku do powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie:

- grubość 150 μm – pomiar, ocena i odchyłki od wyspecyfikowanej grubości zgodnie z normą PN-EN 22063,
- jednorodna ziarnistość i jakość ustalona na wzorcu przed rozpoczęciem prac,
- powłoka nie może wykazywać wad w postaci rys, pęknięć, pęcherzy, nie związanych cząstek metalowych, rozwarstwień wewnętrznych,
- przyczepność do podłoża nie niższa niż 5 MPa wg PN-EN ISO 4624, na krawędziach według metody nacinania według normy PN-EN 22063,
- powłoki cynkowe natryskiwane cieplnie należy uszczelnić powłoką uszczelniającą o grubości minimum 30 μm (niemierzalną), a następnie należy pokryć powłokami malarskimi wg rodzaju i zasad określonych w ST M.05.00.03 – do czasu nałożenia powłok malarskich powłoki cynkowe, natryskiwane cieplnie i potem uszczelnione, muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zabrudzeniem.

5.3. Nakładanie powłok na miejsca uszkodzone i styki na miejscu budowy

Warunki nanoszenia powłok takie jak w punkcie 5.1.

Miejsca zabezpieczane należy przygotować zgodnie z podanymi uprzednio wymaganiami, brzegi istniejących powłok należy sfazować na przestrzeni około 3 cm i nanieść żądany system zgodnie z obowiązującą technologią.

Miejsca, na które może przypadkowo zostać naniesiony system, a które już są pomalowane, należy osłonić (poza powierzchnią sfazowaną). Po naniesieniu powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie należy sprawdzić, czy nie została ona przypadkowo naniesiona na miejsca już zabezpieczone i usunąć ją ewentualnie delikatnie z tych miejsc papierem ściernym.

5.4. Powierzchnie referencyjne

Dostawca materiałów, po zaaprobowaniu ich przez Inżyniera, powinien zapewnić obecność swojego inspektora w czasie wykonywania odcinków referencyjnych, zgodnie z „Zaleceniami do wykonywania i odbioru

antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych" wydanymi w grudniu 1998 przez GDDP. Miejsce odcinków próbnych wyznacza Inżynier. Odcinki referencyjne wykonuje wykonawca, sprzętem zatwierdzonym do stosowania na danym obiekcie.

5.5. Warunki dotyczące bezpieczeństwa pracy

Powinny być zachowane wszystkie warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy związane z procesem obróbki strumieniowo-ściernej i natryskiwania cieplnego powłok cynkowych oraz nanoszenia powłok malarskich.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Sprawdzenie jakości materiałów

Ocenę materiału, na powłokę cynkową natryskiwaną cieplnie i powłokę uszczelniającą, należy przeprowadzić w oparciu o atesty Producenta. W przypadku braku atestu wytwórca lub wykonawca powinien przedstawić badania wynikające z normy przedmiotowej i w zakresie uzgodnionym z Inżynierem. Ścierniwo winno odpowiadać normom przedmiotowym.

6.2. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do natryskiwania cieplnego powłoki cynkowej

Sprawdzenie przygotowania powierzchni należy przeprowadzić wizualnie, nieuzbrojonym okiem, przy świetle dziennym lub sztucznym rozproszonym. Ocenia się:

- wykonanie prac hawerskich, aby ewentualne wady powierzchni odpowiadały wymaganiom P3 wg ISO 8501-3,
- zaokrąglenie krawędzi co najmniej do promienia 2 mm,
- sfazowanie skalopsów,
- zeszlifowanie na powierzchni 5 cm od krawędzi ciętych na gorąco,
- stan odtłuszczenia powierzchni zgodnie z PN-H-97052,
- oczyszczenie do stopnia czystości Sa 3 wg PN-EN ISO 8501-1,
- uzyskanie profilu chropowatości powierzchni „medium" wg PN-EN-ISO 8503-2 (wzorzec G),
- odpylenie do stopnia nie wyższego niż 3 wg PN-EN ISO 8502-3:1992,
- oklejenie powierzchni, w miejscach przewidzianych połączeń spawanych w czasie montażu konstrukcji, do szerokości 50 mm od krawędzi.

6.3. Kontrola natryskiwania cieplnego powłoki cynkowej

W trakcie natryskiwania cieplnego powłoki cynkowej należy sprawdzać warunki pogodowe (temperatura powietrza i elementu, wilgotność powietrza, temperatura punktu rosy otoczenia, brak opadów, mgły, silnego wiatru) oraz technologiczne (odległość natryskiwania, ciśnienie gazów bądź napięcie i natężenie prądu, w zależności od stosowanej aparatury, które powinny być zgodne z instrukcjami obsługi tych urządzeń, sposób nanoszenia powłoki).

6.4. Ocena jakości powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie

Ocenę jakości powłoki należy wykonać pod kątem:

- jej zewnętrznego wyglądu, przez porównanie z uzgodnionymi uprzednio wzorami,
- grubości, mierzonej zgodnie z normą PN-EN 22063,
- przyczepności, mierzonej zgodnie z normą PN-EN 22063 i PN-EN ISO 4624; pomiar przyczepności jako pomiar niszczący należy wykonać badając, przy rozpoczęciu prac, standard wykonywanych powłok oraz w przypadkach wątpliwych.

6.5. Kontrola nakładania powłoki uszczelniającej

Powłoka uszczelniająca musi być nałożona zgodnie z warunkami podanymi w karcie technicznej, w ilości podanej w Aprobacie Technicznej w g/m2.

O ile w wytwórni nie będą nanoszone następne powłoki, a konstrukcja może przebywać bez zadaszenia na placu budowy, to należy nałożyć następną powłokę z farby uszczelniającej o tej samej grubości, po czasie przewidzianym w karcie technicznej produktu.

6.6. Ocena jakości powłoki uszczelniającej

Należy oceniać ilość materiału naniesionego na określoną powierzchnię konstrukcji.

7. OBMIAR ROBÓT

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest **1 m²** metalizowanej powierzchni.

8. ODBIÓR 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.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- przygotowanie powierzchni do nakładania powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie,
- nałożenie powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie i powłoki uszczelniającej, zgodnie z zastosowaną technologią, z zabezpieczeniem kolejno nakładanych powłok,
- wykonanie niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych oraz ich przekładanie,
- przeprowadzanie badań przewidzianych w Specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko,
- zabezpieczenie wykonanej powłoki przed zanieczyszczeniem i uszkodzeniem,
- zapewnienie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- demontaż i usunięcie rusztowań,
- uporządkowanie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-01807:1988	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji.
PN-EN ISO 11126	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące niemetalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej. Część 1 – Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja. Część 3 – Żużel pomiedziowy. Część 7 – Elektrokorund. Part 4 – Coal furnace slag (żużel paleniskowy). Part 5 – Nickel refinery slag (żużel poniklowy). Part 6 – Iron furnace slag (żużel wielkopiecowy). Part 8 – Olivine sand (piasek oliwinowy). Part 9 – Staurolite (staurolit). Part 10 – Almandite garnet (granat, odmiana almandyn).
PN-EN ISO 11125-2	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Metody badań metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej. Część 2 – Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-EN ISO 11124	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wymagania techniczne dotyczące metalowych ścierniw stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej. Część 1 – Ogólne wprowadzenie i klasyfikacja. Część 2 – Ostrokątny śrut z żeliwa utwardzonego. Część 3 – Kulisty i ostrokątny śrut z wysokowęglowego staliwa. Część 4 – Kulisty śrut z niskowęglowego ścierniwa. Part 5 – Cut steel wire (cięty drut stalowy).

PN-EN ISO 11127.	Metody badań ścierniw niemetalowych stosowanych w obróbce strumieniowo-ściernej. Część 1 – Pobieranie próbek. Część 2 – Oznaczanie składu ziarnowego. Część 3 – Oznaczanie gęstości właściwej. Część 4 – Oznaczanie twardości metodą szkiełek mikroskopowych. Część 5 – Oznaczanie zawartości wilgoci. Część 6 – Oznaczanie zanieczyszczeń rozpuszczalnych w wodzie metodą pomiaru przewodnictwa. Część 7 – Oznaczanie chlorków rozpuszczalnych w wodzie.
PN-ISO 8501-1.	Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-ISO 8501-1/Ad. 1.	Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok (Dodatek ad. 1). (Wzorce fotograficzne zmiany wyglądu powierzchni stali oczyszczonej metodami strumieniowymi z zastosowaniem różnych ścierniw).
EN ISO 8503-1	Wyszczególnienie i definicje wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo-ściernej (wersja polska).
EN ISO 8503-2	Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Sposób postępowania z użyciem wzorca (wersja polska).
PN-EN 22063:1996	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy.
PN-EN ISO 14918	Natryskiwanie cieplne. Egzamin dla metalizatorów.
PN-EN ISO 14920	Natryskiwanie cieplne. Natryskiwanie i przetapianie powłok ze stopów przetapialnych natryskiwanych cieplnie.
PN-EN 22063	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy.
PN-H-04684	Ochrona przed korozją. Nakładanie powłok metalizacyjnych z cynku, aluminium i ich stopów na konstrukcje stalowe i wyroby ze stopów żelaza.
PN-EN 657	Natryskiwanie cieplne. Pojęcia i klasyfikacja.
PN-EN 1395	Natryskiwanie cieplne. Badania odbiorcze urządzeń służących do natryskiwania cieplnego.
PN-EN 1179	Cynk i stopy cynku. Cynk pierwotny.
PN-C-04539	Rozpuszczalniki i rozcieńczalniki. Metody badań.
PN-C-81515.	Wyroby lakierowe. Oznaczanie grubości powłoki.
PN-C-81531	Wyroby lakierowe. Określenie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.
PN-EN 24624	Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności.
PN-EN ISO 2409	Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć.
PN-EN ISO 8502-3	Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną).
PN-EN ISO 8502-4	Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby.
PN-H-97052	Ocena stanu zatłuszczenia powierzchni.

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. Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych – Załącznik do Zarządzenia nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998.
3. Instrukcja Instytutu Mechaniki Precyzyjnej 77-72. Projekt wyposażenia typowego stanowiska metalizacyjnego.
4. Katalog Nakładów Rzeczowych nr 7-12 "Roboty malarskie antykorozyjne i chemoodporne". Katalog opracowany przez Sekcję Korozji przy Zarządzie Głównym SiTPChem, Gdańsk, 1998.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.05.00.00. KONSTRUKCJE STALOWE

M.05.00.03. POWŁOKI MALARSKIE

11. WSTĘP

Ilekroć 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.

11.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem powłok malarskich w ramach zadania: **"Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów ".**

11.2. Zakres stosowania ST

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

11.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy pokrywaniu powłokami malarskimi konstrukcji stalowej obiektu lub jego elementów i obejmują:

- przygotowanie powierzchni cynkowej natryskiwanej cieplnie i uszczelnionej w przypadku konstrukcji nowych, wykonywanych w wytwórni,
- wykonanie wszystkich czynności dodatkowych i pomocniczych, niezbędnych dla wykonania robót.

11.4. Określenia podstawowe

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

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

Aklimatyzacja (sezonowanie) powłoki – starzenie powłoki malarskiej w określonych warunkach temperatury i wilgotności powietrza przez czas niezbędny do podjęcia następnych czynności.

Czas życia wyrobu – czas, w którym wyrób lakierowy wieloskładnikowy po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.

Emalia – wyrób lakierowy pigmentowany o wysokich walorach dekoracyjnych.

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

Powłoka uszczelniająca – cienka powłoka z farby niskocząsteczkowej nakładana na powłoki cynkowe natryskiwane cieplnie i powłoki etylokrzemianowe w celu uniknięcia tworzenia się pęcherzyków podczas nakładania następnej powłoki i w celu uniknięcia zabrudzenia głęboko w porach nałożonych powłok w czasie transportu i składowania.

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

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

Podkład gruntujący – warstwy nałożone bezpośrednio na podłoże w celu jego zabezpieczenia, odznaczające się dużą przyczepnością do podłoża stalowego.

Punkt rosy – temperatura, przy której na powierzchni przedmiotu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.

Szpachlówka – wyrób lakierowy stosowany zwykle na uprzednio zagruntowane podłoże w celu wyrównania powierzchni lub wypełnienia szczelin przed nałożeniem następnej warstwy wyrobu lakierowego.

Powierzchnia referencyjna – wybrany przez strony fragment powierzchni zabezpieczanego obiektu, na której dokonuje się zabezpieczenia antykorozyjnego w obecności inwestora, producenta materiałów i wykonawcy.

11.5. 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.

12. MATERIAŁY

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

12.1. Materiały do wykonania robót

Wszystkie materiały muszą posiadać świadectwo kontroli jakości dla każdej partii i wchodzić w skład systemów powłokowych posiadających Aprobatę Techniczna IBDiM.
Zastosowane materiały muszą spełnić następujące wymagania:

- system antykorozyjny o przewidzianych grubościach powłok ma zapewnić trwałość zabezpieczenia na co najmniej 25 lat,
- system ma zapewnić ochronę barierową konstrukcji oraz ochronę protektorową (system z cynkiem działającym protektorowo),
- zastosowane farby powinny mieć wysoką zawartość części stałych ze względów ekologicznych i aplikacyjnych,
- farba międzywarstwowa jest farbą epoksydową z wypełniaczem płatkowym o nieokreślonym czasie do przemalowania, schnącą w 20°C nie więcej niż 72 h, tak aby nadawała się do transportu,
- farba nawierzchniowa jest farbą poliuretanową bez wypełniacza płatkowego, dającą krycie powierzchni w jednej powłoce o założonej grubości i kolorze,
- farba do zabezpieczenia powierzchni stykających się z betonem jest tą samą farbą epoksydową, która była zastosowana do uszczelniania powierzchni natryskiwanych cieplnie cynkiem.

Materiały powinny odpowiadać wymaganiom w poszczególnych normach przedmiotowych. Inżynier może nakazać wykonanie badań jakości materiału do zabezpieczeń antykorozyjnych. Badanie należy przeprowadzić wg normy przedmiotowej (lub Aprobaty Technicznej), w oparciu o którą materiał został dopuszczony do stosowania w mostownictwie. Badanie farb należy przeprowadzić tuż przed ich użyciem.

12.2. Składowanie materiałów

Wyroby lakierowe należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwopalnych zgodnie z normą PN-C-81400. Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić od +5 do +25°C, o ile karta techniczna materiału nie stanowi inaczej. Należy przestrzegać podanych przez producenta okresów i dodatkowych warunków przechowywania.

13. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.
Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia, nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

13.1. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt do czyszczenia powierzchni musi zapewniać strumień wolnego od cząstek oleju i suchego powietrza.
Sprzęt do przygotowania materiałów antykorozyjnych – mieszadła elektryczne.
Sprzęt do nanoszenia powłok powinien być zgodny z wymaganiami dla materiałów podanymi w karcie technicznej produktu i zgodny z technologią nakładania przyjętą przez Wykonawcę. W zależności od przyjętej technologii stosuje się pędzle, wałki i szczotki malarskie lub urządzenia do malowania natryskowego.
Sprzęt do bieżącej kontroli jakości materiałów i wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych Wykonawca musi uzgodnić z Inżynierem. Inżynier może polecić Wykonawcy wykonanie próbnego użycia sprzętu i badań jakościowych wykonanych próbek.

14. TRANSPORT

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

14.1. Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w normach przedmiotowych w tym PN-C-81400.

14.2. Transport konstrukcji z Wytwórni na budowę

Jeżeli Wytwórca konstrukcji przekazuje ją innemu przedsiębiorstwu wykonującemu montaż na budowie, obowiązkiem wytwórcy jest przekazanie konstrukcji po transporcie, rozładunku i wykonaniu napraw uszkodzeń powłok antykorozyjnych powstałych w transporcie.

Musi być przestrzegany czas sezonowania powłok przed transportem, podany przez producenta farb dla danych warunków sezonowania.

15. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.
Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonane pokrywanie powłokami malarskimi.

15.1. Roboty wykonywane w wytwórni konstrukcji stalowych

15.1.1. Warunki wykonywania prac malarskich

Nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły, przy wilgotności powietrza większej niż 80% oraz w czasie występowania rosy – temperatura powietrza powinna być wyższa o 3°C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione lub nagrzane powyżej +40°C elementy konstrukcji oraz przy silnym wietrze (4° skali Beauforta). Minimalna temperatura powietrza przy wykonywaniu powłok malarskich nie może być niższa niż +5°C. Należy przestrzegać wymagań dla poszczególnych farb zawartych w kartach technicznych produktu.
Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Na poszczególne warstwy podkładu i malowania nawierzchniowego należy używać materiałów o różnych kolorach. Należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych powłok.
Warunki i technologia wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych powinny być zgodne z treścią Aprobaty Technicznej IBDiM Warszawa. Wykonanie powłok powinno odbywać się pod nadzorem przedstawiciela producenta materiałów.

15.1.2. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty i świadectwa kontroli jakości dla każdej partii. Inżynier może zalecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zestawie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach. Z materiału malarskiego należy usunąć błonkę powstałą na powierzchni farby, następnie dokładnie wymieszać by rozprowadzić osad. Jeśli osadu nie da się rozprowadzić, materiał należy zdyskwalifikować. Pędzle muszą być czyste, umyte w rozpuszczalniku (rozcieńczalniku), wyżęte w lnianej szmacie i wysuszone. Pistolety natryskowe muszą być czyste, z drożnymi dyszami. Pistolety i pędzle należy czyścić bezpośrednio po pracy.
Opakowania z farbami muszą mieć opis w języku polskim.

15.1.3. Przygotowanie powierzchni stalowych elementów istniejących, poddawanych renowacji

Przygotowanie powierzchni istniejących, poddawanych renowacji, obejmuje:

- oczyszczenie do stopnia czystości Sa 2,5 wg PN-EN ISO 8501-1,
- wykonanie prac hawerskich aby ewentualne wady powierzchni odpowiadały wymaganiom P1 wg ISO 8501-3,
- uzyskanie profilu chropowatości powierzchni „ „fine” wg. PN-EN-ISO 8503-2 (wzorzec G),
- odtłuszczeniu powierzchni,
- pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed nakładaniem powłok przy użyciu odkurzaczy przemysłowych i uzyskać wymagany stopień nie wyższy niż 3 wg PN-EN ISO 8502-3:1992.

15.1.4. Przygotowania do malowania uszczelnionej powłoki cynkowej natryskiwanej cieplnie

Powłoka ma mieć usunięty suchy natrysk., być czysta, sucha i nie zatłuszczona. W razie potrzeby powłokę należy umyć.
Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed nakładaniem powłok przy użyciu odkurzaczy przemysłowych i uzyskać wymagany stopień nie wyższy niż 3 wg PN-EN ISO 8502-3:1992.
Należy przestrzegać podanych w Karcie Technicznej produktu czasów do nakładania następnej powłoki.

15.1.5. Nanoszenie powłok malarskich – konstrukcje nowe

Zabezpieczenie powierzchni odsłoniętych (zewnętrznych) obejmuje:

- nałożenie warstwy gruntującej z dwuskładnikowej farby na bazie żywicy epoksydowej z miką żelaza i płatkami aluminium – 80 µm,
- nałożenie powłoki międzywarstwowej z dwuskładnikowej farby na bazie żywicy epoksydowej z miką żelaza i płatkami aluminium – 90 µm,
- nałożenie powłoki nawierzchniowej z dwuskładnikowej farby na bazie poliuretanu, zawierająca mikę żelaza – 80 µm.

Łączna grubość powłok malarskich powinna wynosić 250 µm.

15.1.6. Malowanie konstrukcji w miejscach styków (połączeń)

Na miejsca styków przygotowane do naniesienia poprzednich powłok systemu zgodnie z odpowiednimi specyfikacjami należy nanieść międzywarstwę epoksydową z wypełniaczem płatkowym i powłokę nawierzchniową poliuretanową zgodnie z obowiązującą technologią.
Miejsca na które mogą być przypadkowo naniesione farby, a które już są pomalowane należy osłonić (poza powierzchnią sfazowaną).

15.1.7. Użytkowanie powłok malarskich

Konstrukcjom zagruntowanym należy w czasie ich składowania zapewnić odpowiednie warunki, chroniąc od opadów atmosferycznych, kurzu i brudu. Powłoki antykorozyjne winny być chronione w czasie transportu elementów przez odpowiednie przekładki z gumy lub filcu, a elementy muszą być odpowiednio mocowane. Elementy konstrukcyjne powinny być zaopatrzone w uchwyty ułatwiające załadunek i rozładunek. Nie dopuszcza się składowania elementów konstrukcji bezpośrednio na ziemi, winny być składowane na podkładkach z drewna, stali lub betonu, co najmniej 300 mm nad poziomem terenu.
Elementy zabezpieczone już powłokami malarskimi można transportować po czasie wyschnięcia określonym przez producenta.
Ułożenie betonu płyty pomostu na elementy stalowe może mieć miejsce dopiero po okresie pełnego wysezonowania powłok.

15.2. Roboty wykonywane na budowie

15.2.1. Wykonanie napraw i uzupełnień

Wytwórca konstrukcji stalowej obowiązany jest do wykonania ewentualnych napraw uszkodzonej powłoki po rozładunku konstrukcji na placu budowy. W identyczny sposób napraw uszkodzeń powłoki, powstałych podczas montażu konstrukcji, dokonuje wykonawca montażu, dopilnowując by te naprawy były robione natychmiast po ustaleniu przyczyny powstania uszkodzeń.
Wszystkie prace malarskie (także naprawy) muszą być wykonywane w odpowiednich warunkach meteorologicznych wymaganych dla danych powłok, a jednocześnie w temperaturze wyższej o 3°C od temperatury punktu rosy dla danego ciśnienia i wilgotności, nie mogą występować także żadne opady atmosferyczne ani mgła oraz duże wiatry.

15.2.2. Ukończenie zabezpieczenia antykorozyjnego

Powłokę nawierzchniową wykonuje się po ukończeniu izolacji, odwodnień pomostu i przykryć przerw dylatacyjnych. Przed wykonaniem powłoki nawierzchniowej Inżynier winien się upewnić, czy miejscowe władze architektoniczne nie wnoszą zastrzeżeń do proponowanej kolorystyki. Przed malowaniem Inżynier dokonuje odbioru powłok dotychczas wykonanych i nakazuje w miarę potrzeb ich naprawienie wg zasad podanych powyżej.
Przed naniesieniem powłoki nawierzchniowej konstrukcję należy umyć.

15.2.3. Umycie konstrukcji na placu budowy

Powłoki należy umyć wodą (najlepiej ciepłą) z dodatkiem detergentu, urządzeniami wysokociśnieniowymi min. 20 MPa, a następnie spłukać wodą bez detergentu. Inżynier musi zatwierdzić stosowany detergent.

15.2.4. Naniesienie powłoki nawierzchniowej na placu budowy

Po umyciu konstrukcji i naprawie uszkodzeń należy na krawędziach wykonać wyprawki z farby nawierzchniowej, a następnie nanieść powłokę nawierzchniową o wyspecyfikowanej w projekcie grubości – grubość suchej powłoki wynosi 60 µm.
Powłokę należy nanosić zgodnie z wymaganiami podanymi w karcie technicznej wyrobu.
Po wykonaniu malowania dokonywany jest odbiór końcowy powłoki malarskiej. Na budowie malowanie należy zakończyć na godzinę (w temp. 20°C) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy.

15.3. Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

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

- czyszczenie strumieniowo-ścierne powinno, w miarę możliwości, odbywać się w zamkniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz,
- gdy czyszczenie odbywa się z udziałem pracownika, to należy go zaopatrzyć w pyłoszczelny skafander z doprowadzeniem i odprowadzeniem powietrza, przy śrutowaniu pracownik winien mieć kask dźwiękochłonny, a przy czyszczeniu szczotkami okulary ochronne,
- przy pracach związanych z transportem, przechowywaniem i nakładaniem materiałów malarskich należy przestrzegać zasad higieny osobistej, a w szczególności nie przechowywać żywności i ubrania w pomieszczeniach roboczych i w pobliżu stanowisk pracy, nie spożywać posiłków w miejscach pracy,

ręce, w przypadku ich zabrudzenia materiałem antykorozyjnym, myć tamponem zwilżonym w rozcieńczalniku, a po jego odparowaniu wodą z mydłem, skórę rąk i twarzy posmarować przed pracą odpowiednim kremem ochronnym,
- nie należy dopuszczać, by do środowiska dostawały się pyły metaliczne.

Za przestrzeganie aktualnie obowiązujących państwowych i lokalnych przepisów BHP i ochronę środowiska odpowiada wytwórca konstrukcji stalowej oraz wykonawca obiektu. Inżynier nie może nakazać wykonania czynności, których wykonanie naruszyłoby postanowienia tych przepisów. Podczas nakładania materiałów należy ściśle przestrzegać przepisów i wskazówek umieszczonych na opakowaniach. Podczas nakładania w zamkniętych, wąskich pomieszczeniach w Wytwórni należy zapewnić dodatkową wentylację. W bezpośredniej bliskości materiału antykorozyjnego nie wolno używać otwartego ognia ani spawać. Materiały antykorozyjne są środkami powodującymi skażenie i nie powinny dostać się do kanalizacji, gruntu ani cieków wodnych.

15.4. Powierzchnie referencyjne

Dostawca materiałów, po zaaprobowaniu ich przez Inżyniera, powinien zapewnić obecność swojego inspektora w czasie wykonywania odcinków referencyjnych zgodnie z „Zaleceniami do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych" wydanych w grudniu 1998 przez GDDP. Miejsce odcinków próbnych wyznacza Inżynier. Odcinki referencyjne wykonuje Wykonawca, sprzętem zatwierdzonym do stosowania na danym obiekcie.

16. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

16.1. Dokumentacja robót

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia dziennika robót antykorozyjnych, w którym odnotowuje codziennie w okresie nanoszenia powłok:
- datę i godzinę czynności,
- lokalizację obszaru wykonywania prac antykorozyjnych i rodzaj materiału nanoszonej warstwy,
- temperaturę i wilgotność powietrza w momencie rozpoczynania robót malarskich z odniesieniem do punktu rosy,
- wyniki oceny stopnia czystości podłoża wg PN-ISO 8501-1,
- wyniki oceny profilu chropowatości wg PN-ISO 8503-2,
- wyniki oceny zapylenia wg PN-ISO 8502-3,
- wyniki oceny zatłuszczeń wg PN-70/H-97052,
- temperaturę i wilgotność powietrza w trakcie utwardzania się powłok,
- grubość powłok wg PN-ISO 2808,
- przyczepność powłok wg PN-ISO 4624,
- czas pomiędzy nanoszeniem kolejnych powłok,
- czas sezonowania powłok przed transportem,
- podpis pracownika Wykonawcy wykonującego w/w pomiary.

16.2. Sprawdzenie jakości materiałów malarskich

Ocena materiałów malarskich winna być oparta na atestach producenta. Producent jest zobowiązany przedstawić odbiorcy orzeczenie kontroli o jakości wyrobu, a na życzenie odbiorcy zaświadczenie o wynikach ostatnio przeprowadzonych badań pełnych danego materiału. Materiały nie spełniające wymogów norm przedmiotowych należy wyeliminować.

16.3. Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania farbą gruntującą

Sprawdzenie przygotowania powierzchni należy przeprowadzić wizualnie nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym, rozproszonym. Ocenia się:
- wykonanie prac hawerskich, aby ewentualne wady powierzchni odpowiadały wymaganiom P1 wg PN-EN ISO 8501-3,
- odtłuszczeniu powierzchni stwierdzające brak zatłuszczeń wg PN-H-97052,
- oczyszczenie do stopnia czystości Sa 2,5 wg PN-EN ISO 8501-1,
- uzyskanie profilu chropowatości powierzchni „fine" dla gruntu epoksydowego,
- odpylenie do stopnia nie wyższego niż 3 wg PN-EN ISO 8502-3,
- oklejenie powierzchni w miejscach przewidzianych połączeń spawanych w czasie montażu konstrukcji do szerokości 50 mm od krawędzi.

Ocenę przeprowadza się przed malowaniem.

16.4. Kontrola nakładania powłok malarskich

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem poprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu i warunków schnięcia i aklimatyzacji powłok.
Inżynier może zalecić pomiar w czasie malowania grubości mokrych powłok poszczególnych warstw wg PN-C-81545. Sprawdzeniu podlega liczba wykonanych powłok malarskich.
Kontrola wynika z zaleceń normy PN-H-97053 i obejmuje:

- sprawdzenie stopnia wyschnięcia (jeśli wymagane, to utwardzenia) powłoki poprzedniej,
- sprawdzenie czystości poprzedniej powłoki (zatłuszczenie, zapylenie),
- zgodność odstępu czasu malowania od nałożenia poprzednich powłok,
- zgodność temperatury i wilgotności z wymaganiami,
- wygląd wymalowań (wtrącenia mechaniczne, kratery, zacieki, niedomalowania),
- grubość powłoki na mokro,
- sprawdzenie zgodności parametrów natrysku z instrukcją stosowania farby.

16.5. Sprawdzenie prawidłowości naniesienia międzywarstwy epoksydowej z wypełniaczem płatkowym

Nie powinny występować wady niedopuszczalne powłok jak zacieki, skórka pomarańczowa, spęcherzenia, zmarszczenia, spękania.
Wyniki pomiarów grubości powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało wartość nie niższą od wartości wyspecyfikowanej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości wyspecyfikowanej (80 µm).
Przyczepność powłoki zmierzona zgodnie z normą PN-ISO 4624 powinna być nie niższa niż 5 MPa.
Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach.
Liczba miejsc pomiarowych ma być zgodna z „Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych" Załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku.

16.6. Sprawdzenie prawidłowości naniesienia powłoki z farby nawierzchniowej poliuretanowej

Nie powinny występować wady niedopuszczalne powłok jak grube zacieki, skórka pomarańczowa, spęcherzenia, zmarszczenia, spękania.
Wyniki pomiarów grubości powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało wartość nie niższą od wartości wyspecyfikowanej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości wyspecyfikowanej (60 µm).
Przyczepność powłoki zmierzona zgodnie z normą PN-ISO 4624 powinna być nie niższa niż 5 MPa.
Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach.
Liczba miejsc pomiarowych ma być zgodna z „Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych" Załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku.

17. OBMIAR ROBÓT

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

17.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest **1 m²** trzywarstwowej powłoki antykorozyjnej o grubości łącznej 200 µm – dla powierzchni zewnętrznych konstrukcji stalowej obiektu oraz **1 m²** jednowarstwowej powłoki malarskiej o grubości 60 µm – dla powierzchni wewnętrznych szczelnie zamkniętych (powierzchnie wewnętrzne elementów skrzynkowych).

18. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.
Roboty objęte niniejszą ST podlegają częściowo odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej. Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy odbiorze robót zgodnej z oferowaną gwarancji producenta farb.

19. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

19.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- czyszczenie konstrukcji uprzednio metalizowanej,
- oczyszczenie konstrukcji istniejącej, poddawanej renowacji,
- wykonanie powłok przewidzianych w dokumentacji projektowej,
- wykonanie niezbędnych rusztowań, pomostów wiszących lub stojących i ich przekładanie,
- wykonanie osłon i ekranów zabezpieczających,
- przeprowadzenie badań przewidzianych w Specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
- jeżeli zabezpieczenie powłokami odbywa się przed montażem, to na budowie po wykonaniu montażu należy wykonać dodatkowe zabezpieczenie antykorozyjne potrzebnych elementów, np. złączy,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko i przechodniów,
- zabezpieczenie wykonanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami opadów atmosferycznych oraz zanieczyszczeń,
- demontaż rusztowań,
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z wytwórni elementów konstrukcji,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- wykonanie próbnych powłok malarskich,
- uporządkowanie miejsca robót.

20. PRZEPISY ZWIĄZANE

20.1. Normy

PN-ISO 8501-1	Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-ISO 8501-1/Ad.1	Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok (Dodatek Ad. 1). (*Wzorce fotograficzne zmiany wyglądu powierzchni stali oczyszczonej metodami strumieniowymi z zastosowaniem różnych ścierniw).*
EN ISO 8503-1	Wyszczególnienie i definicje wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo-ściernej.
EN ISO 8503-2	Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej. Sposób postępowania z użyciem wzorca.
PN-EN 24624	Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności .
PN-EN ISO 2409	Farby i lakiery. Metoda siatki nacięć
PN-EN 29117	Farby i lakiery. Oznaczanie stanu całkowitego wyschnięcia i czasu całkowitego wyschnięcia
PN-EN ISO	Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłok.
PN-EN ISO 8502-3	Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną).
PN-EN ISO 8502-4	Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby.
PN-7H-97052	Ocena stanu zatłuszczenia powierzchni
PN-C-04539	Rozpuszczalniki i rozcieńczalniki. Metody badań.
PN-C-81400:1989	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
ASTM D 4752-95	Standard Test Method for measuring MEK resistance of ethyl silicate (inorganic) zinc-rich primers by solvent rub
ISO 8502-9	Field method for the conductometric determination of water soluble salts. (Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie).
PN-EN ISO 8502-6	Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a.

20.2. 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. „Zalecenia do wykonywania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych" Załącznik do Zarządzenia Nr 12 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 8 grudnia 1998 roku
3. Katalog Nakładów Rzeczowych nr 7-12 "Roboty malarskie antykorozyjne i chemoodporne". Katalog opracowany przez Sekcję Korozji przy Zarządzie Głównym SiTPChem, Gdańsk 1998
4. Rozporządzenie Ministrów: Komunikacji i Spraw Wewnętrznych z dnia 2 grudnia 1983 r. w sprawie warunków i kontroli przewozu drogowego materiałów niebezpiecznych (Dz.U. Nr 67 poz. 301 z 1983 r.) wraz z późniejszymi zmian

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.06.00.00. IZOLACJE

M.06.00.01. IZOLACJA POWŁOKOWA BITUMICZNA

21. WSTĘP

Ilekroć 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.

21.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru nakładanych na zimno izolacji epoksydowo-bitumicznych części odziemnych konstrukcji betonowych i żelbetowych obiektu mostowego wykonywanych w ramach zadania: „**Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów** ".

21.2. Zakres stosowania ST

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

21.3. 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,
- wykonanie warstwy drenująco-zabezpieczającej z folii tłoczonej (kubełkowej) z PEHD.

21.4. Określenia podstawowe

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

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

21.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

22. MATERIAŁY

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

22.1. 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.

22.2. Geomembrana kubełkowa

Materiałem do wykonania warstwy drenująco-zabezpieczającej jest geomembrana w postaci folii tłoczonej z polietylenu wysokiej gęstości PEHD, podklejona od strony zewnętrznej (odziemnej) geotkaniną poliestrową drenującą, z systemem mechanicznego łączenia brzegów oraz uszczelkami elastomerobitumicznymi, odporna na korozję, uszkodzenia mechaniczne i czynniki chemiczne.

Wzdłuż brzegów pasm geomembrany powinny występować ścieżki do zaciskowego łączenia poszczególnych pasm ze sobą, zaleca się, aby wprowadzono też dwie dodatkowe samoprzylepne ścieżki uszczelniające z elastomerowej masy bitumicznej.

Do mocowania geomembrany należy stosować zatyczki z polietylenu wysokiej gęstości, do uszczelnienia arkuszy – taśmy należące do systemu.
Wymagane właściwości dla geomembrany:

- grubość folii ≥ 0,6 mm,
- grubość produktu ≥ 9,0 mm,
- masa powierzchniowa ≥ 650 g/m^2,
- zakres temperatur pracy materiału od –30°C do +60°C,
- wytrzymałość na rozciąganie wg PN-EN ISO 10319:
  wzdłuż pasma: ≥7 kN/m,
  wszerz pasma: ≥6 kN/m,
- wytrzymałość na ściskanie: ≥300 kN/m^2,
- względna wydłużenie przy zerwaniu wg PN-EN ISO 10319:
  wzdłuż pasma ≥35%,
  wszerz pasma ≥ 25%,
- wytrzymałość na przebijanie w warunkach badania CBR: ≥800 N wg DIN 54307,

Wymagane parametry dla geotkaniny:

- gęstość powierzchniowa ≥ 100 g/ m^2,
- grubość ≥ 0,5 mm,
- wydłużenie 25%,
- przepuszczalność wody około 17 l/ m^{2}s.

23. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.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 mieszadłem,
- odkurzacz przemysłowy.

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

24. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 –Wymagania ogólne.
Transport materiałów izolacyjnych dowolnymi środkami transportu, w sposób eliminujący ryzyko ich uszkodzenia.

25. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 –Wymagania ogólne.
Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane prace izolacyjne.

25.1. 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.

25.2. 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 rejony szczególnie narażone na działanie wilgoci.

25.3. Przygotowanie materiału hydroizolacyjnego

Wymieszać wstępnie składnik A. W razie częściowej krystalizacji składnika B podgrzać go pośrednio w kąpieli 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.

25.4. 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 500μm. 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°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.

25.5. Układanie geomembrany

Wykonanie zasypki poprzedzone jest obłożeniem ścian (wg Katalogu Detali Mostowych karta ODW 4.1 i dokumentacji projektowej) geomembraną. Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to geomembranę należy ułożyć od poziomu wierzchu koryta drenażu dolnego lub warstwy odcinającej do wysokości:

- na korpusach – do wierzchu wspornika płyty przejściowej,
- na skrzydłach – do spodu płyty przejściowej, a jeżeli grubość skrzydła zmienia się skokowo to do miejsca zmiany grubości.

Geomembranę należy układać w następujący sposób:

1. Uciąć arkusz geomembrany odpowiedniej długości.
2. Poczynając od góry i kierując się od lewej strony ku prawej, należy przyłożyć membranę do krawędzi ściany.
3. Mocowanie geomembrany do pionowych powierzchni betonowych zgodnie z instrukcją producenta geomembrany (listwy zakańczające)
4. Sprawdzić poziomicączy arkusze zwisają pionowo i przybić je do ściany wzdłuż górnego brzegu co 30 cm – w tym celu należy wetknąć zatyczki mocujące w drugi rząd wytłoczeń w odległości nie mniejszej niż 3 cm od krawędzi. Należy połączyć kolejne arkusze na zakład podwójny, sprawdzając czy wytłoczenia są jedne w drugich. Arkusze należy uszczelnić odpowiednią taśmą należącą do systemu.

5. Arkusze należy kłaść wytłoczeniami i geotkaniną w kierunku gruntu. Odmierzając arkusz membrany należy uwzględnić 40 cm nakładkę, którą należy nawinąć na rurę drenażową lub ułożyć na warstwie odcinającej (zgodnie z dokumentacją projektową). Aby połączyć rurę z wewnętrzną stroną geotkaniny, należy geotkaninę odłączyć od geomembrany do wysokości około 1m. Ewentualną rurę drenażową należy umieścić na geomembranie, po uprzednim położeniu pod rurę materiału filtracyjnego (pospółka). Odłączony fragment geotkaniny należy nawinąć wokół rury.

25.6. 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 znad otwartego pojemnika z utwardzaczem (składnik B).

26. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

26.1. 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 i parametry geomembrany,
- 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),
- poprawność ułożenia, mocowania i łączenia geomembrany.

26.2. 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.

26.3. 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 (odbiory międzyoperacyjne) należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

26.4. 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 ÷ +100 μm, wykonując 1 pomiar na 20 m2 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.
Sprawdzenie poprawności ułożenia geomembrany polega na wizualnej ocenie dokładności obłożenia całej powierzchni, ze szczególnym zwróceniem uwagi na prawidłowość wykonania styków (szerokość zakładów) sąsiednich pasm folii tłoczonej.
Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki niezależnych badań wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z niniejszą specyfikacją. Całkowite koszty takich powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę.

26.5. 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.

27. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 –Wymagania ogólne.
Jednostką obmiarową jest:

- dla powłok izolacyjnych **1 m²** zabezpieczonej powłoką powierzchni,
- dla geomembrany z folii tłoczonej PEHD **1 m²** ułożonej geomembrany.

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. W przypadku folii tłoczonej do jej powierzchni nie wlicza się zakładów na stykach arkuszy.

28. ODBIÓR ROBÓT

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

29. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

29.1. 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 jednostkowa wykonania warstwy drenująco-zabezpieczającej z folii tłoczonej uwzględnia:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i transport na miejsce budowy materiałów do wykonania geomembrany,
- przycięcie, rozłożenie, zamocowanie i połączenie arkuszy folii kubełkowej,
- 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.

30. PRZEPISY ZWIĄZANE

30.1. 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.

30.2. 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 Warszawawa 1991.
5. Karty techniczne produktów wydane przez producenta oraz odpowiadające im aprobaty techniczne IBDM.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.06.00.00. IZOLACJA

M.06.00.02. IZOLACJA Z PAPY BITUMICZNE TERMOZGRZEWALNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót mostowych w związku z budową mostu w ramach zadania „Odbudowa mostu w ramach zadania: „**Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów** ”.

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 inżynieryjnych wykonywanych z papy zgrzewalnej o grubości ≥ 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 DM.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, nanoszony 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 DM.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 DM.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 sklejenia 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 ±1,5%L[1)]	PN-B-04615
2.	Szerokość arkusza	cm	S ± 1,5%S[2)]	PN-B-04615
3.	Grubość arkusza	mm	≥ 5,0	Procedura IBDiM nr PB-TM-02

4.	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	≥ 2,5	Procedura IBDiM nr PB-TM-02
5.	Giętkość, na wałku średnicy ∅30 mm	°C	≤ -15	PN-B-04615
6.	Przesiąkliwość	MPa	≥ 0,5	PN-B-04615
7.	Nasiąkliwość	% (m/m)	≤ 1	PN-B-04615
8.	Siły zrywające przy rozciąganiu[3)] - wzdłuż - w poprzek	 N N	 ≥ 500 ≥ 500	PN-B-04615
9.	Wydłużenie przy zerwaniu[3)] - wzdłuż - w poprzek	 % %	 ≥ 30 ≥ 30	PN-B-04615
10.	Siła zrywająca przy rozdzieraniu[3)] - wzdłuż - w poprzek	 N N	 ≥ 150 ≥ 150	Procedura IBDiM nr PB-TM-05
11.	Przyczepność do podłoża betonowego[3)] - metoda „pull-off" - metoda ścinania	 MPa N	 ≥ 0,4 ≤ 500	Procedura IBDiM nr PB-TM-06 nr PB-TM-022
12.	Przyczepność warstwy wiążącej nawierzchni do izolacji	MPa	≥0,5	Procedura IBDiM
13.	Odporność na działanie podwyższonej temperatury, 2 h	°C	≥ 100	PN-B-04615
Wymagania wobec polimeroasfaltu wytopionego z papy zgrzewalnej				
14.	Temperatura mięknienia wg metody PiK	°C	≥ 110	PN-EN 1427
15.	Temperatura łamliwości według Fraassa	°C	≤ -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±2)°C

Uwaga: polimeroasfaltowa papa zgrzewalna musi być odporna na temperaturę układanej warstwy wiążącej z asfaltu twardolanego (190÷200°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 [1)]	PN-B-24620
2.	Konsystencja robocza	-	Spełnia [2)]	PN-B-24620
3.	Zdolność wysychania	h	≤ 12	PN-B-24620
4.	Zawartość wody	%	≤ 0,5	PN-EN ISO 9029
5.	Sedymentacja	%	≤ 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± 2) o C powinien się łatwo rozprowadzać i tworzyć cienką, 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° C	min.	≥ 20	Procedura IBDiM nr TWm-24/97
2.	Gęstość	g/cm^3	$\rho \pm 5\%$ [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[3)]	°Sh D	≥ 80	PN-C-04238
5.	Przyczepność do podłoża betonowego - po utwardzeniu żywicy			Procedura IBDiM nr PB-TM-X3

	- po badaniu mrozoodporności f150	MPa MPa	≥ 1,5 ≥ 1,2	
6.	Przyczepność do podłoża stalowego	MPa	≥ 3,0	Procedura IBDiM nr PB-TM-X4

1) ρ - gęstość określona przez producenta
2) η - lepkość określona przez producenta
3) nie dotyczy żywic impregnujących podłoże i tworzących cienkie powłoki o grubości ≤ 1,5 mm

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.
Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

3.1. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót instalacyjnych należy stosować:
- szczotki, odkurzacze, odkurzacze na wodę, sprężarka z filtrem przeciwolejowym – 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 DM.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 DM.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 pylące.
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 pylastych, 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 odkurzaczami 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 ułożenie betonu, w momencie kiedy możne 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/m²). Świeżą żywicę przesypać piaskiem kwarcowym (0,4÷ 0,7 mm) w ilości około 1 kg/m^2.
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 wywinięć 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 jakiejkolwiek 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 DM.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^2 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 ∅50 mm wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m^2 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^2 powierzchni izolacji. Charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nieprzyleganiu i niezwiązaniu izolacji z podkładem.
Jeżeli Inżynier tak zadecyduje, 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 gruntującego 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 DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest **1 m²** 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 DM.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 DM.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.
Farby i lakiery -- Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych	
PN-EN 12593:2015-08	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	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.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.06.00.00. IZOLACJA
M.06.00.03. PRZECIWWODNA Z FOLII PE

1. WSTĘP

Ilekroć 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 ułożeniem warstwy odcinającej z folii PE lub PP pod fundamentami obiektów inżynieryjnych w ramach zadania: **"Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów "**.

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 ułożeniem warstwy odcinającej z folii PE lub PP, zabezpieczającym przed podciąganiem kapilarnym wody, pod fundamentami obiektów inżynieryjnych i obejmują wszystkie czynności związane z ich wykonaniem.

1.4. Określenia podstawowe

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

Podciąganie kapilarne – zdolność materiału do podciągania wody ku górze, powyżej jej poziomu piezometrycznego, dzięki działaniu sił napięcia powierzchniowego.

Poziom piezometryczny – poziom słupa wody w otworze studziennym (gruncie), równoważącego ciśnienie hydrostatyczne w danym punkcie.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2.1. Materiały do wykonania robót

Do wykonania membrany przeciwwodnej wykorzystuje się folie kompozytowe składające się z warstwy polipropylenu (PP) lub polietylenu (PE) oraz odpornej na działanie czynników atmosferycznych powłoki, o łącznej grubości 1,0 mm.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w *DM.00.00.00. – Wymagania ogólne.*

Stosowany sprzęt powinien odpowiadać warunkom określonym w instrukcji wykonania membrany opracowanej przez producenta. Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w *DM.00.00.00. – Wymagania ogólne.*

Wg ST M.08.00.01

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. Wykonanie membrany

W celu zabezpieczenia antykorozyjnego (podciąganie kapilarne) płyty dennej stosuje się membranę przeciwwodną (przeciwwilgociową) z PE/PP do stosowania na powierzchniach poziomych pod płytami i rusztami fundamentowymi. Folię układa się na zakład o szerokości min. 20 cm, z przesunięciem zakładów poprzecznych sąsiednich arkuszy o co najmniej 1,0 m.

Powierzchnia membrany przygotowana jest do ruchu pieszego i układania zbrojenia stalowego przy użyciu odpowiednich przekładek lub podpórek. Przy wykonaniu zbrojenia fundamentu należy zwrócić uwagę by nie doszło do uszkodzenia ułożonej membrany.

Membrana wykonana jest z arkuszy kompozytowych, składających się z warstwy PE/PP (wysoko aktywnego, czułego na ciśnienie środka klejącego) oraz odpornej na działanie warunków atmosferycznych powłoki ochronnej. Membranę przeciwwodną należy układać na równej warstwie podbudowy z betonu B20 (C16/20), po jej uprzednim oczyszczeniu z luźnych frakcji, kruszywa i innych zanieczyszczeń.

Beton zbrojony jest wylewany bezpośrednio na zawierającą środek adhezyjny powierzchnię membrany. Specjalnie przygotowane warstwy adhezyjne tworzą ciągłe i trwałe połączenie z wylanym na nie betonem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w *DM.00.00.00. – Wymagania ogólne.*

Kontrola wizualna, polegająca na sprawdzeniu zgodności zakresu z dokumentacją projektową oraz prawidłowości wykonania styków sąsiednich arkuszy. Po wykonaniu zbrojenia fundamentu, przed betonowaniem należy sprawdzić, czy w czasie prac zbrojarskich nie doszło do uszkodzenia ułożonej membrany.

7. OBMIAR ROBÓT

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest **1 m^2** ułożonej membrany przeciwwodnej. Do powierzchni membrany nie wlicza się powierzchni zakładów, koniecznych do jej wykonania.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiór robót polega na sprawdzeniu zgodności zakresu wykonanej membrany z dokumentacją projektową oraz stwierdzeniu jej prawidłowego ułożenia.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w *DM – Wymagania ogólne.*

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wytyczenia obiektu obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie i ułożenie materiału, z wykonaniem odpowiednich zakładów,
- wykonanie ewentualnych napraw membrany w razie stwierdzenia uszkodzeń po wykonaniu prac zbrojarskich,
- wykonanie wymaganych sprawdzeń i badań,
- uprzątnięcie miejsca robót.

10. 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).

Karty techniczne produktów wydane przez producenta oraz odpowiadające im aprobaty techniczne IBDM.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.06.00.00. IZOLACJA
M.06.00.04. UŁOŻENIE WARSTWY GEOWŁÓKNINY

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ułożenia geowłókniny związanych z odbudową mostu w m Jodłów.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy układaniu geowłókniny i obejmują: ułożenie geowłókniny pod i nad izolację membranową,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i STWiORB D-00.00.00. "Wymagania Ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Geowłóknina powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN-963:1999 i dokumentacji projektowej oraz spełniać poniższe minimalne wymagania

- wytrzymałość na rozciąganie 16 kN/m,
- wydłużenie przy zastosowaniu max. siły rozciągającej 55 %
- wytrzymałość na rozciąganie przy 5% wydłużeniu kN/m 6,8
- odporność na rozerwanie 1400 N
-

3. Sprzęt

3.1. Rozwijanie geowłókniny na przygotowanym uprzednio podłożu wykonane będzie ręcznie.

4. Transport

Geowłókniny transportowane będą w rolkach dowolnymi środkami transportu z zachowaniem wymagań producenta odnośnie przewożenia.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki dotyczące robót

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

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Zakup i transport materiałów przewidzianych do wykonania robót. Źródła pozyskania materiału musza uzyskać akceptację Inspektora nadzoru.

5.2.2. Ułożenie geowłókniny

Geowłókninę należy układać na warstwie podbudowy tłuczniowej bez jakiegokolwiek dodatkowego mocowania lub wstępnego naprężania. Warstwę podsypki można układać bezpośrednio po ułożeniu geowłókniny.

Używając więcej rolek, należy zapewnić wystarczające ich nakładanie się (zwykle minimum 30 cm) Podczas wietrznej pogody należy przytrzymywać geowłókninę w miejscu wbudowywania, przysypując ją w regularnych odstępach.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Kontrola przygotowania podłoża jak w STWiORB D.04.01.01.

6.2. Kontrola użytego materiału - materiał zgodny z wymaganiami punktu 2 niniejszej ST.

6.3. Ogólne zasady dotyczące kontroli jakości robót podano w STWiORB D - 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Jednostką obmiaru jest m^2 (metr kwadratowy) ułożonej geowłókniny.

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-00.00.00 "Wymagania ogólne".
Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport materiału na miejsce wbudowania,
- rozłożenie geowłókniny na przygotowanym podłożu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.
-

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. PN-ISO10318:1993 Geotekstylia – Terminologia
2. PN-EN-963:1999 Geotekstylia i wyroby pokrewne

10.2. Inne dokumenty

Instrukcja oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym - załącznik nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Ministra Spraw Wewnętrznych nr 184 z dnia 6.06.1990r.
Wytyczne producenta odnośnie układania geowłókniny

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.07.00.00. ŁOŻYSKA

M.07.00.01. ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE

1. WSTĘP

Ilekroć 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 montażem łożysk elastomerowych w ramach zadania: **""Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów ".**

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 osadzeniem, rektyfikacją i kotwieniem łożysk elastomerowych obiektów mostowych.

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.*

Łożysko – konstrukcja, której zadaniem jest przeniesienie sił z przęsła lub belki na podporę, umożliwiająca jednocześnie obroty przekrojów podporowych przęsła lub belki i, ewentualnie, przemieszczenia przęsła lub belki w płaszczyźnie podparcia.

Łożysko nieprzesuwne (stałe) – łożysko uniemożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia.

Łożysko przesuwne – łożysko umożliwiające przemieszczenia przęsła w płaszczyźnie podparcia, w jednym lub wielu kierunkach.

Łożysko elastomerowe odkształcalne – łożysko wykonane z różnych odmian gumy (np. neoprenu) lub innych polimerów (np. poliuretanu), uzbrojonych lub nieuzbrojonych blachami stalowymi.

Łożysko elastomerowe ślizgowe – łożysko elastomerowe odkształcalne przesuwne wykonane z bloku elastomeru pokrytego PTFE, po którym może się ślizgać polerowana płyta stalowa.

Politetrafluoroetylen (PTFE) – tworzywo sztuczne, fluorowęglowe, o bardzo małym współczynniku tarcia.

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.

Wyboru producenta łożysk dokonuje Wykonawca w uzgodnieniu z Inżynierem.

Łożyska, muszą posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM lub aktualne Świadectwo Dopuszczenia do stosowania w budownictwie mostowym. Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta, potwierdzające spełnienie przez zastosowane łożyska wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

2.1. Blachy stalowe zbrojenia łożysk elastomerowych

Blachy wewnętrzne zbrojenia powinny być wykonane ze stali o podwyższonej wytrzymałości lub równoważnej, której wydłużenie a5 ≥ 18%. Blachy zewnętrzne zbrojenia mogą być wykonane ze stali zwykłej jakości, której wydłużenie a5 ≥ 18%. Stal powinna spełniać wymagania Polskiej Normy lub aprobaty technicznej.

Minimalna grubość blach wewnętrznych zbrojenia powinna wynosić 2 mm. Blachy wewnętrzne powinny być pozbawione ostrych krawędzi. Należy stosować tylko takie metody wycinania blach, które nie dają skaz, zadziorów i szorstkich krawędzi. Jeżeli warstwy wewnętrzne elastomeru mają grubość ≤ 8 mm to minimalna grubość blach zewnętrznych powinna wynosić 15 mm, a w przypadku warstw grubszych 20 mm.

2.2. Elastomer

Elastomer stosowany do wyrobu łożysk powinien być wyprodukowany z kauczuku naturalnego, chloroprenowego, ewentualnie z poliuretanu. Zawartość kauczuku naturalnego lub chloroprenowego w mieszance – zgodnie z Aprobatą Techniczną oraz Deklaracją Zgodności wystawioną przez producenta.

Elastomery na bazie kauczuku powinny mieć twardość od 50°Sh A do 70° Sh A, na bazie poliuretanów twardość od 60° Sh A do 80° Sh A. Twardość powinna być określona wg metody Shore'a , zgodnie z PN-C-04238:1980. Zaleca się stosować do łożysk elastomer o twardości (60 ±5)°Sh A, zapewniający moduł odkształcenia postaciowego G = (0,9 ±0,15) MPa.

Do produkcji łożysk nie można stosować żadnych odpadów gumowych lub gumy z odzysku. Elastomer powinien charakteryzować się dobrą odpornością na działanie zmiennych warunków atmosferycznych, ozonu, promieniowania ultrafioletowego, olejów, smaru, benzyny, soli oraz ekstremalnych temperatur, w których eksploatowane jest łożysko (od -35° C do +50°C).

Parametry fizyko-mechaniczne elastomeru o twardości 60° Sh A powinny spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tabl. 1. Właściwości fizyko-mechaniczne elastomeru o twardości 60° Sh A.

Lp.	Cecha	Według normy	Jednostka	Kauczuk	Poliuretan
1.	Moduł odkształcenia postaciowego	PN-C-04210	MPa	0,9 ±0,15	1,2 ±0,15
2.	Wytrzymałość na rozciąganie: - próbki formowane - próbki wycinane	PN-C-04205	MPa	≥ 16 ≥ 14	≥ 20 ≥ 18
3.	Wydłużenie przy zerwaniu: - próbki formowane - próbki wycinane	PN-C-04205	%	≥ 425 ≥ 375	≥ 300 ≥ 250
4.	Odkształcenie trwałe po 24 h w temp. 70°C	PN-C-04246 PN-C-04253 PN-C-04290	%	≤ 15 ≥ 30[1)]	≤ 10
5.	Wytrzymałość na rozdzieranie	PN-C-04254	kN/m	10 (8)[1)]	20
6.	Odporność na starzenie – maksymalna zmiana wartości pierwotnej: - twardość - wytrzymałość na rozciąganie - wydłużenie przy zerwaniu	PN-C-04216	°Sh A % %	±5 (+10)[1)] ±15 ±25	±5 ±15 ±25
7.	Odporność ozonowa: wydłużenie 30% przez 96 h w temp. (40 ±2)°C, stężenie 100 pphm (25 pphm)[1)]	PN-C-05015		bez rys	bez rys
1) dotyczy elastomeru na bazie kauczuku naturalnego					

W przypadku elastomerów o innych dopuszczalnych twardościach, wymagania są te same, z wyjątkiem minimalnego wydłużenia przy zerwaniu oraz minimalnej wytrzymałości na rozdzieranie. Wymagania wobec tych cech podano w tablicy 2.

Tab. 2. Wydłużenie i wytrzymałość na rozdzieranie elastomerów o twardości różnej od 60° Sh A.

Lp.	Cecha	Według normy	Jednostka	Kauczuk	Poliuretan
1.	Wydłużenie przy zerwaniu: - próbki formowane - próbki wycinane	PN-C-04205	%	≥ 450 ≥ 400	≥ 300 ≥ 250
2.	Wytrzymałość na rozdzieranie	PN-C-04254	kN/m	7 (5)[1)]	12 (10)[1)]
1) dotyczy elastomeru na bazie kauczuku naturalnego					

2.3. Politetrafluoroetylen (PTFE)

PTFE, z którego są wykonane arkusze elementów ślizgowych, powinien być materiałem czystym, bez wypełniaczy, wcześniej nie przerabianym. Nie dopuszcza się materiału regenerowanego. PTFE powinien spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tab. 3. Wymagania wobec PTFE.

Lp.	Cecha	Wymagania normy	Jednostka	Wartość
1.	Gęstość	PN-C-89035	g/cm^2	≥ 2,14 ≤ 2,20
2.	Wytrzymałość na rozciąganie	PN-C-89034	MPa	≥ 29
3.	Wydłużenie przy zerwaniu		%	≥ 300
4.	Twardość	PN-C-04238	°Sh D	≥ 65

2.4. Kleje

Kleje do łączenia elastomeru ze stalą lub PTFE ze stalą lub elastomerem powinny zapewniać wytrzymałość złącza nie mniejszą niż słabszego z łączonych materiałów.

W przypadku PTFE należy stosować tylko kleje termoutwardzalne. Kleje do przyklejania PTFE do płyt stalowych powinny zapewnić przyczepność o minimalnej wytrzymałości na odrywanie 5 N/mm szerokości skleiny w przypadku badań doraźnych oraz 4 N/mm szerokości skleiny w przypadku badań długotrwałych.

Kleje do elastomeru powinny dawać wytrzymałość skleiny między elastomerem a blachą stalową, równą co najmniej 7 N/mm szerokości skleiny wg PN-C-04254.

Kleje powinny być odporne na działanie smarów, czynników atmosferycznych i biologicznych oraz temperatury, w której eksploatowane będzie łożysko.

Płyty stalowe przed klejeniem powinny być pozbawione wszelkich zanieczyszczeń, które należy usunąć sposobem mechanicznym lub chemicznym. Sklejenie zachodzi podczas procesu wulkanizacji.

2.5. Łożyska elastomerowe

Należy stosować łożyska elastomerowe, dla których producent gwarantuje okres użytkowania nie krótszy niż 20 lat. Zastosowane łożyska powinny mieć powierzchnię gwarantującą przy obciążeniu osiowym naprężenia dociskowe:

- dla powierzchni łożysk nie większych niż 1200 cm^2 – nie mniejsze niż 3 MPa,
- dla powierzchni łożysk większych niż 1200 cm^2 – nie mniejsze niż 5 MPa.

Przy naciskach mniejszych niż określono powyżej, łożyska powinny być wyposażone w elementy kotwiące, przy czym nad łożyskami nie dopuszcza się naprężeń rozciągających od obciążeń przekazanych przez łożysko na podporę. Bolce lub śruby kotwiące powinny być typu odpornego na drgania.

Zastosowane łożyska powinny zapewniać poziome przemieszczenia i obroty elementów podpieranych, przy dopuszczalnym kącie odkształcenia postaciowego φ = 0,7 grubości warstw elastomeru. W przypadku, gdy odkształcalność łożyska nie spełnia powyższego wymagania, łożysko powinno być zaopatrzone w urządzenie ślizgowe, zapewniające przemieszczenia w określonych kierunkach, regulowane odpowiednimi prowadnicami.

Wszystkie odsłonięte elementy stalowe powinny być wykonane ze stali nierdzewnej lub zabezpieczone antykorozyjnie.

Łożyska po wykonaniu powinny być trwale oznakowane przez podanie nazwy producenta (lub nazwy handlowej) oraz numeru seryjnego i roku produkcji. Numer seryjny powinien być niepowtarzalny, aby umożliwić w razie potrzeby prześledzenie zapisów kontrolnych w procesie produkcyjnym. Numer seryjny powinien być także widoczny po ustawieniu łożyska na podporze. Górna powierzchnia łożyska powinna być wyraźnie oznakowana, a na niej zaznaczone: wielkość i kierunek projektowanego przemieszczenia oraz osie służące do ustawienia łożyska na podporze (nie dotyczy to łożysk elastomerowych bez stalowych płyt dociskowych).

Łożyska mogą być zaopatrzone w odpowiednie uchwyty do ich przenoszenia.

2.6. Płaskie poduszki lub taśmy niezbrojone

Łożyska w kształcie płaskich poduszek powinny być formowane w jednym odcinku lub mogą stanowić pojedynczy element wycięty z wcześniej formowanych taśm lub płyt. Wycięcie powinno dawać gładką powierzchnię bez uszkodzeń termicznych elastomeru.

2.7. Łożyska zbrojone

Łożyska zbrojone powinny być formowane w postaci jednego elementu, pod ciśnieniem i w podwyższonej temperaturze – w przypadku elastomerów chloroprenowych lub elementu odlewanego grawitacyjnie – w przypadku poliuretanów. Blachy zbrojenia powinny być całkowicie otulone elastomerem. Minimalna odległość między stalowymi blachami uzbrojenia, a krawędzią boczną łożyska powinna wynosić 4 mm.

W przypadku stosowania przekładek dystansowych zapewniających właściwy odstęp blach stalowych oraz ich otuliny zewnętrznej, powinny one spełniać następujące warunki:

- średnica otworu pozostawionego na powierzchni łożyska nie powinna być większa niż 10 mm,

- krawędź otworu nie powinna znajdować się bliżej niż 10 mm od krawędzi blachy uzbrojenia,
- powierzchnia przekroju otworów powinna być możliwie minimalna, w żadnym przypadku ich całkowita powierzchnia nie może przekraczać 3% ściskanej powierzchni łożyska.

2.8. Zaprawa na podlewki

Do wykonania podlewek pod łożyska stosuje się niskoskurczowe zaprawy cementowe, żywiczne lub cementowo-żywiczne, o wytrzymałości dostosowanej do przewidywanych nacisków pod łożyskiem.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.
Do przygotowania i ułożenia zaprawy niskoskurczowej jako podlewki pod łożysko Wykonawca powinien dysponować szalunkami do zaprawy, mieszalnikiem wolnoobrotowym, pacą, szpachlą lub innym narzędziem do nakładania zaprawy ewentualnie aparaturą do wlewania lub tłoczenia zaprawy samorozlewnej pod łożysko z odpowiednim jej odpowietrzaniem.

Przewiduje się ręczne ustawianie łożysk. W przypadku zastosowania łożysk kotwionych konieczne są wiertarki do betonu do wywiercenia otworów na sworznie kotwiące.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.
Podczas przenoszenia, transportu i przechowywania łożyska powinny być czyste oraz zabezpieczone od uszkodzeń mechanicznych, nadmiernej temperatury, opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń i innych szkodliwych czynników. Poza tym łożyska gumowe powinny być przechowywane zgodnie z zasadami normy PN-C-94099.

Łożyska powinny być pakowane w szczelne skrzynki, z ochroną elementów łożysk przed wzajemnym obcieraniem, a także wstrząsami i uderzeniami. Transport łożysk powinien odbywać się w krytych wagonach kolejowych lub pod plandeką w skrzyniach samochodów ciężarowych, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Łożyska przed ustawieniem na podporach powinny być chronione przed uszkodzeniem.

Materiały do wykonania podlewek powinny być transportowane i przechowywane zgodnie z wymaganiami producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.
Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt łożysk oraz PZJ uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. PZJ powinien zawierać w szczególności projekt technologii i organizacji montażu łożysk i harmonogram wbudowania łożysk.

5.1. Ogólne warunki prowadzenia robót

Łożyska ruchome powinny być ustawione w ten sposób, aby położenie neutralne zajmowały w temperaturze otoczenia +10°C i przy obciążeniu przęsła połową obciążenia ruchomego przyjętego w dokumentacji projektowej. Przed ustawieniem łożyska należy sprawdzić czy temperatura konstrukcji przęsła w czasie montażu łożyska mieści się w zakresie tolerancji przewidzianych w dokumentacji projektowej w stosunku do temperatury +10°C. W przeciwnym przypadku należy uwzględnić odpowiednią poprawkę położenia, tzw. wyprzedzenie łożysk. W przypadku obiektów sprężonych, wykonywanych z kablobetonu, przy wyznaczaniu wielkości wyprzedzenia łożysk należy uwzględnić przewidywane skrócenie obiektu w wyniku sprężenia, z uwzględnieniem reologii betonu.
Łożyska powinny być ustawiane na podporach zgodnie z dokumentacją projektową, z uwzględnieniem oznaczeń na wierzchu łożyska.
W celu wymiany łożysk należy zapewnić możliwość podniesienia ustroju niosącego mostu przez odpowiednie ukształtowanie nisz podporowych.

5.2. Ustawianie łożysk

Łożyska powinny być ustawiane na warstwach zaprawy, która służy jako warstwa wyrównawcza i poziomująca. Tylko łożyska elastomerowe bez zewnętrznych płyt stalowych, można ustawiać bezpośrednio na powierzchni podpory. Powierzchnia ta powinna być czysta, sucha gładka i pozioma, z dopuszczalnymi odchyłkami podanymi w pkt. 6.4.
Podlewkę można wykonać:

- przez ułożenie gęstoplastycznej zaprawy w formie stożka i opuszczenie na nią łożyska w ten sposób, że nadmiar zaprawy będzie wyciśnięty na wszystkich jego bokach,

– przez wlewanie lub tłoczenie zaprawy samorozlewnej z odpowiednim jej odpowietrzaniem.

Drugi sposób powinien być stosowany w przypadku łożysk z kotwami lub sworzniami czołowo spawanymi do dolnej płyty łożyska. Przed wykonaniem podlewki, łożysko należy ustawić w projektowanym położeniu za pomocą klinów lub innych podkładek. Po osiągnięciu przez zaprawę wymaganej wytrzymałości, sztywne kliny i podkładki powinny być usunięte. Niedopuszczalne jest pozostawienie sztywnych elementów pod łożyskiem.

Łożyska powinny być podsadzane na całej swej powierzchni. Po ich ustawieniu nie powinno być pod nimi pustek lub twardszych miejsc. Materiał do wykonania podlewki powinien przenosić przewidziane obciążenia bez uszkodzeń. Powierzchnie pod podlewki powinny być przygotowywane odpowiednio do rodzaju stosowanej zaprawy, zgodnie z zaleceniami producenta zaprawy. Górna powierzchnia każdej podlewki poza łożyskiem powinna mieć spadki na zewnątrz łożyska.

Podlewki powinny być wykonane z niskoskurczowej zaprawy cementowej, żywicznej lub cementowo-żywicznej. Przed przystąpieniem do wykonania podlewki z zaprawy cementowej lub cementowej modyfikowanej, beton ciosu podłożyskowego powinien być nasycony wodą, aby uniknąć potem jej odsączania z zaprawy. Nadmiar wody powstały na powierzchni po wylaniu zaprawy, powinien być usunięty. Deskowania do zaprawy nie należy usuwać wcześniej nim zwiąże zaprawa. Musi być ono jednak usunięte w chwili włączenia łożyska do współpracy z konstrukcją niosącą. Usuwanie deskowania przez jego wypalanie jest niedopuszczalne.

W przypadku łożysk kotwionych, otwory na sworznie kotwiące powinny być wiercone. Średnica otworów na bolce do kotwienia powinna być o 2 mm większa niż nominalna średnica bolca w przypadku mocowania łożysk do prefabrykatów betonowych oraz o 3 mm większa, w przypadku betonu wylewanego na budowie.

5.3. Opuszczanie konstrukcji przęsła na łożyska

Wszystkie elementy sztywne, przeszkadzające swobodnym ruchom łożyska powinny być usunięte.

Konstrukcje przęseł betonowanych na miejscu mogą być wylewane bezpośrednio nad górną powierzchnią łożyska, po jego właściwym ustawieniu. W tym przypadku powierzchnia łożyska oraz przęsła powinny być w bezpośrednim kontakcie, bez żadnych warstw oddzielających. Boczne powierzchnie łożysk powinny być zabezpieczone przed zalaniem ich masą betonową. W tym celu łożyska można osłonić płytami styropianowymi lub miękkimi płytami pilśniowymi nasyconymi bitumem i uszczelnionymi gipsem.

5.4. Roboty wykończeniowe

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Kontrola łożysk

Kontrola łożysk powinna nastąpić na podstawie Aprobat Technicznych i atestów przedstawionych przez producenta łożysk. Certyfikaty powinny podawać charakterystykę kompletnych łożysk oraz materiałów, z których zostały wykonane i wyniki badań materiałów i całych łożysk przeprowadzonych przez producenta.

Dodatkowo sprawdzeniu podlegają wymiary zewnętrzne dostarczonych łożysk. Sprawdzenie wymiarów i kształtu poszczególnych części łożysk należy wykonywać za pomocą przyrządów pomiarowych, zapewniających odpowiednią dokładność pomiaru mierzonych wielkości. Wysokość całkowita łożyska wyznaczana jest jako średnia arytmetyczna z pomiarów w 4 jego narożach oraz w osi łożyska. Wymiary zewnętrzne kompletnych łożysk powinny być zgodne z dokumentacją projektową i kartą katalogową łożyska z uwzględnieniem tolerancji podanych w tablicy 4.

Tab. 4. Odchyłki wymiarów zewnętrznych łożysk.

Lp.	Rodzaj łożyska	Dopuszczalna odchyłka [mm]	
		wymiarów w planie	wysokości
1.	Elastomerowe o wysokości do 100 mm	+4 / -2	±2
2.	Elastomerowe o wysokości od 100 mm do 150 mm	+4 / -2	±3
3.	Elastomerowe o wysokości powyżej 150 mm	+4 / -2	±4

Na budowie, przed wbudowaniem, należy skontrolować stan łożyska, szczególną uwagę zwracając na:

– obecność widocznych uszkodzeń,
– czystość powierzchni zewnętrznych,
– zgodność z dokumentacja projektową,

- oznakowanie na górnej powierzchni łożyska i na tabliczce znamionowej (oznaczenie kierunków przesuwów x i y),
- stan opakowania.

6.2. Kontrola powierzchni betonowych pod łożyskiem

Powierzchnie betonowe do bezpośredniego ustawiania na nich łożysk elastomerowych, na płaskiej powierzchni zajętej przez łożysko, nie powinny odbiegać od płaszczyzny poziomej o więcej niż 0,3% – w przypadku oparcia na łożysku belek prefabrykowanych lub stalowych oraz 1% – w przypadku przęseł betonowanych bezpośrednio na łożysku. Tolerancje poziomu osadzenia dwóch lub więcej łożysk na tej samej podporze powinny być zgodne z dokumentacja projektową i ustaleniami niniejszej ST

6.3. Kontrola ustawienia łożysk

Łożyska powinny być ustawione w ten sposób, by położenie ich osi nie odbiegało więcej niż ±3 mm od projektowanego położenia.
Poziom jednego łożyska lub średnie poziomy kilku łożysk na dowolnej podporze powinny mieścić się w odchyłce ± 0,0001 sumy długości sąsiednich przęseł belki ciągłej, ale nie powinny przekraczać ±5 mm.
Dopuszczalne odchylenie od płaszczyzny poziomej wynosi 1:200 w dowolnym kierunku.

7. OBMIAR ROBÓT

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest **1 szt.** wykonanego i zamontowanego łożyska określonego typu i nośności.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9.1. Cena jednostkowa

Cena wykonania robót obejmuje:
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów do wykonania robót,
- wykonanie rusztowań i pomostów koniecznych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża do osadzenia łożyska,
- montaż łożyska na podporze wraz z dostosowaniem wychylenia łożyska przesuwnego do aktualnej temperatury, oraz ewentualne wykonanie zakotwienia łożyska,
- regulację łożyska,
- rozbiórkę rusztowań,
- usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 1337-3	Łożyska konstrukcyjne. Część 3. Łożyska elastomerowe.
PN-C-04210	Guma i elastomery plastyczne. Oznaczanie modułu przy ściskaniu oraz wytrzymałości połączenia z płytkami z materiałów sztywnych. Metoda ścinania czterech powierzchni.
PN-C-04205	Guma. Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu.
PN-C-04246	Guma. Oznaczanie relaksacji naprężenia przy ściskaniu w podwyższonej temperaturze.
PN-C-04253	Guma. Oznaczanie odkształcenia przy ściskaniu.
PN-C-04290	Guma. Oznaczanie trwałego odkształcenia przy ściskaniu.
PN-C-04254	Guma. Oznaczanie wytrzymałości na rozdzieranie.

PN-C-04216	Guma. Oznaczanie odporności na przyspieszone starzenie w powietrzu o podwyższonej temperaturze za pomocą zmian właściwości fizycznych.
PN-C-05015	Guma. Oznaczanie odporności na działanie ozonu w warunkach wydłużeń statycznych.
PN-C-89035	Tworzywa sztuczne. Metody oznaczanie gęstości i gęstości względnej tworzyw nieporowatych.
PN-C-89034	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.
PN-C-04238	Guma. Oznaczanie twardości metoda Shore'a.
PN-M-85030	Kołki. Wymagania i badania.
PN-C-04200	Guma. Ogólne wytyczne wykonywania badań właściwości fizycznych.
PN-S-10060	Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i metody badań.
PN-C-89300	Kleje do metali. Oznaczanie wytrzymałości na ścinanie.
PN-C-89301	Kleje do metali. Oznaczanie wytrzymałości na odrywanie.
PN-C-89302	Kleje do metali. Oznaczanie wytrzymałości na oddzieranie.
PN-C-94099	Wyroby gumowe - Wytyczne przechowywania

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. Id-2. Warunki techniczne dla kolejowych obiektów inżynieryjnych PKP – Zarządzenie Zarządu PKP PLK SA nr 29 z dnia 05.10.2005.
4. Wymagania techniczne wykonania i odbioru łożysk mostowych – IBDiM, zeszyt 43, Warszawa 1994 r.
5. Zalecenia dotyczące łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji – załącznik do Zarządzenia nr 10 GDDKiA z dnia 8.02.2006, opracowanie IBDiM, Warszawa 2005 r.

M.08.00.00. DYLATACJE

M.08.00.01. DYLATACJE ŚCIAN Z PROFILI NEOPRENOWYCH

11. WSTĘP

Ilekroć 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.

11.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem dylatacji ścian, płyt dennych i stropowych obiektów inżynieryjnych profilami neoprenowymi w ramach „Odbudowa mostu w ramach zadania: „**Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów ".**

11.2. Zakres stosowania ST

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

11.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych w ścianach oraz płytach stropowych i dennych profilami neoprenowymi i obejmują:

- zamknięcie i uszczelnienie szczelin dylatacyjnych profilowanymi taśmami neoprenowymi, trwale połączonymi z betonem,
- wypełnienie przerw dylatacyjnych styropianem lub płytą korkową.

11.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w *STWiORB część G – Wymagania ogólne.*

Przerwy (szczeliny) dylatacyjne – przerwy w konstrukcji obiektu lub jego elementu, umożliwiające swobodę odkształceń, spowodowanych takimi czynnikami jak rozszerzalność termiczna, nierównomierne osiadania, skurcz betonu itp. i minimalizujące tym samym siły wewnętrzne i naprężenia w konstrukcji.

Dylatacja pełna – szczelina dylatacyjna wykonana na pełną grubość, z całkowitym przerwaniem ciągłości dylatowanych elementów.

Dylatacja pozorna – nacięcie z jednej lub z obu stron ściany (płyty stropowej lub dennej) o ograniczonej głębokości, nie powodujące przerwania ciągłości elementu, a jedynie jego osłabienie i kontrolowane zarysowanie w miejscu dylatacji.

Neopren – nazwa handlowa kauczuku syntetycznego, otrzymywanego w wyniku polimeryzacji emulsyjnej chloroprenu. Neopren, w porównaniu z kauczukiem naturalnym i tradycyjnymi kauczukami syntetycznymi opartymi na butadienie, cechuje się zwiększoną odpornością na oleje, rozpuszczalniki organiczne oraz procesy starzenia.

11.5. 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.

12. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w *STWiORB część G – Wymagania ogólne.*
Do zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych należy stosować taśmy posiadające ważną Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

12.1. Materiały do wykonania zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych

Do zamknięcia szczelin dylatacyjnych pionowych i poziomych należy stosować taśmy dylatacyjne neoprenowe, przeznaczone do uszczelniania przerw roboczych i szczelin dylatacyjnych w konstrukcjach betonowych. Taśma od strony naziomu, z 6 karbami kotwiąco-zaporowymi i kanałem elastycznym

częściowo wypełniającym szczelinę dylatacyjną, musi zapewniać szczelność przy rozwarciu szczeliny do 10 mm oraz ruchy ścinające o wielkości do 5 mm.
Do zamknięcia szczeliny dylatacyjnej od strony zewnętrznej należy stosować taśmę neoprenową zamykającą, o przekroju U, z karbami kotwiąco-zaporowymi do zakotwienia w betonie. Głębokość oraz szerokość uszczelnienia należy wykonać zgodnie z rysunkami i przedmiarami dokumentacji projektowej.
Tworzywo neoprenowe (elastomer) z którego wykonane są taśmy musi spełniać poniższe wymagania:

- wytrzymałość na rozciąganie ≥ 10 N/mm^2,
- wydłużenie przy zerwaniu ≥ 400%,
- wydłużenie przy zerwaniu w temp. -20°C ~300%,
- twardość wg Shore'a A ~60°.

Elastomer nie jest materiałem spawalnym.
Materiałem pomocniczym są łączniki do mocowania taśm do zbrojenia i szalunku.
Szczelinę dylatacyjną należy wypełnić przekładką styropianową lub korkową grubości 2 cm.

13. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w *STWiORB część G – Wymagania ogólne.*
Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.
Do wykonania zabezpieczenia przerw dylatacyjnych stosuje się w szczególności przyrządy do cięcia taśm oraz do ich wulkanizacji

14. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w *STWiORB część G – Wymagania ogólne.*
Wybór środków transportowych należy do Wykonawcy. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi, dopuszczonymi do ruchu środkami transportu. Taśmy dylatacyjne przewozi się w kręgach, w opakowaniu fabrycznym producenta. Materiały w czasie transportu należy zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

15. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w *STWiORB część G – Wymagania ogólne.*

15.1. Wykonanie zabezpieczenia przerw dylatacyjnych

Po wykonaniu siatki zbrojenia i ustawieniu szalunku należy taśmę zamykającą przymocować do zbrojenia specjalnymi klipsami (5 szt./m). Następnie wykonać przekładkę styropianową lub z korka, zgodnie z dokumentacją projektową. Kolejnym etapem jest ustawienie taśmy zewnętrznej (uszczelniającej) – od strony naziomu. Taśmy należy przymocować do zbrojenia lub do powierzchni deskowania w taki sposób, aby ich nie uszkodzić i jednocześnie zapewnić stabilność elementu w czasie betonowania.

16. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w *STWiORB część G – Wymagania ogólne.*
Sprawdzeniu podlegają:

- materiały na podstawie aprobat technicznych i atestów producenta,
- wymiary i kształt przerw dylatacyjnych wg dokumentacji projektowej,
- prawidłowość ułożenia i zamocowania taśm uszczelniających,
- prawidłowość wypełnienia szczelin dylatacyjnych pełnych i pozornych.

17. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w *STWiORB część G – Wymagania ogólne.*

17.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest **1 m** układanej w szczelinie taśmy dylatacyjnej, zarówno zamykającej jak i zewnętrznej, uszczelniającej.
Jednostką obmiarową dla płyt wypełniających szczelinę dylatacyjną jest **1 m^2** powierzchni płyty określonego w dokumentacji rodzaju.

18. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w *STWiORB część G – Wymagania ogólne.*

Roboty objęte niniejszą specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.
Odbiorom robót podlegają:
- materiały do wykonania dylatacji,
- ułożenie i zamocowanie taśm dylatacyjnych,
- zamocowanie przekładek dylatacyjnych,,
- ostateczne wykonanie szczelin dylatacyjnych (po betonowaniu).

19. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w *STWiORB część G – Wymagania ogólne.*

19.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa uwzględnia:
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie i wykonanie połączenia dylatacyjnego,
- wykonanie badań i pomiarów,
- uporządkowanie (oczyszczenie) terenu robót.

W cenie jednostkowej mieszczą się również inne materiały potrzebne do wykonania robót oraz ubytki i odpady.

20. PRZEPISY ZWIĄZANE

20.1. Normy

PN-EN 12311-2 Elastyczne wyroby wodochronne -- Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu -- Część 2: Wyroby z tworzyw sztucznych i kauczuku do izolacji wodochronnej dachów,
PN-EN 1542 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Pomiar przyczepności przez odrywanie,
PN-EN ISO 62 Tworzywa sztuczne -- Oznaczanie absorpcji wody,
PN-EN ISO 175 Tworzywa sztuczne -- Metody badań stosowane do określenia skutków zanurzenia w ciekłych chemikaliach

10.2. Inne dokumenty

20.2. 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. Aprobaty techniczne lub świadectwa dopuszczenia materiałów do uszczelnień przerw dylatacyjnych.
3. Karty techniczne systemu uszczelnień przerw dylatacyjnych.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.08.00.00. DYLATACJE

M.08.00.02. SZCZELINY W ELEMENTACH BETONOWYCH WYPEŁNIONE MATERIAŁEM TRWALE PLASTYCZNYM

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru szczelin w elementach betonowych wypełnionych masą poliuretanową.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu szczelin w elementach betonowych wypełnionych masą zalewową na obiektach mostowych. Zakres specyfikacji dotyczy szczelin wycinanych w betonie piłą i uszczelnianych masą trwale plastyczną. Są to szczeliny miedzy krawężnikiem i płytą chodnikową, belką gzymsową a płytą chodnikową oraz dylatacje pozorne płyt chodnikowych itp.

1.4. Określenie podstawowe

Określenia poddane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji ST DM.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące podano w Specyfikacji ST M.00.00.00.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami, normami oraz poleceniami Inżyniera.

2. Materiały

Można zastosować materiały posiadające aktualną Aprobatę Techniczną IBDiM.

Dobór materiału należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru.

Do wykonania, wypełnienia szczelin w elementach betonowych na obiektach mostowych konieczne są następujące materiały:

2.1. Masa poliuretanowa

Należy zastosować jednoskładnikowy, elastyczny poliuretanowy kit uszczelniający o następujących właściwościach:

- odkształcalność powyżej 25%
- utwardzanie bez wydzielania pęcherzyków gazu
- wysoka odporność mechaniczna i chemiczna
- doskonała przyczepność do podłoża betonowego
- temperatura użytkowania od –40º do +70º
- odporność chemiczna na: wodę, wodę morską, rozcieńczone ługi, wodę wapienną, neutralne wodne dyspersje detergentów

2.2. Materiał gruntujący

Należy zastosować jednoskładnikowy materiał gruntujący o następujących właściwościach:

- bezbarwna rozpuszczalnikowa żywica epoksydowa
- materiał zwiększający przyczepność kitów do podłoża betonowego
- czas przydatności do użycia 30 min

2.3. Składowanie materiałów

Preparaty należy przechowywać w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach w pozycji stojącej, najwyżej w dwóch warstwach, w pomieszczeniach zamkniętych i suchych, w temperaturze powyżej + 10ºC. Magazyn powinien być zamkniętym, wydzielonym budynkiem lub pomieszczeniem, odpowiadający przepisom dotyczącym materiałów łatwopalnych zgodnie z normą PN-89/C-81400.

3. Sprzęt

Do cięcia szczelin dylatacyjnych należy stosować:

- piły do cięcia elektryczne z tarczami diamentowymi

- agregaty prądotwórcze
- sprzęt do pneumatycznej lub ręcznej aplikacji kitu uszczelniającego
- odkurzacz
- pędzle, wałki

Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. Transport

4.1. Pakowanie

Materiał pakowany w pojemniki metalowe, kartusze lub kiełbaski foliowe o pojemności wskazanej przez Producenta.

Na każdym opakowaniu materiału należy umieścić etykietę o treści w języku polskim zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- datę produkcji i numer partii materiału,
- masę netto pojemnika z materiałem,
- warunki przechowywania,
- ogólne zasady stosowania,
- informację, że wyrób został dopuszczony do stosowania Aprobatą Techniczną IBDiM.

Na opakowaniu należy umieścić informację, że:

- materiał zawiera szkodliwe dla zdrowia substancje,
- przy jej stosowaniu należy chronić drogi oddechowe, śluzówki i skórę stosując środki ochrony osobistej,
- nieutwardzona żywica może wywoływać odczyny alergiczne, - należy chronić dzieci przed dostępem do wyrobu.

4.2. Przechowywanie

Materiał należy przechowywać w szczelnie zamkniętych puszkach metalowych, spełniających ogólnie obowiązujące przepisy dotyczące przechowywania materiałów łatwopalnych.

4.3. Transport

Pojemniki z materiałem należy przewozić z zachowaniem ogólnych przepisów dotyczących transportu materiałów łatwopalnych. Środki transportowe powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

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

Projekt powinien zawierać czasookresy schnięcia materiału gruntującego i kitu poliuretanowego. Usytuowanie dylatacji pozornych w płytach chodnikowych należy ustalić na etapie wykonywania.

Roboty związane z wykonywaniem uszczelnienia szczelin w elementach betonowych powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w Kartach Technicznych materiałów i opracowane przez jego Producenta.

5.2. Cięcie szczelin w elementach betonowych

Cięcie szczelin należy wykonywać w miejscach przewidzianych w dokumentacji technicznej oraz w opracowaniach Wykonawcy dotyczących dylatacji pozornych w kapach chodnikowych. Cięcie należy przeprowadzać na szerokość i głębokość zgodnie z Rysunkami i poleceniami Inżyniera pamiętając aby szerokość szczeliny mieściła się od 10 do 20mm a głębokość od 20 do 30mm. Podczas cięcia należy zabezpieczyć inne elementy wyposażenia obiektu przed zniszczeniem. Linia cięcia powinna być o jednakowej głębokości i szerokości a także musi mieć zachowaną prostoliniowość.

5.3. Warunki atmosferyczne przy aplikacji materiałów

Prace należy wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dobrej i suchej pogodzie. Należy bezwzględnie przestrzegać wymagań producenta odnośnie temperatury powietrza i podłoża, w których prowadzone są roboty oraz wilgotności podłoża i powietrza w czasie prowadzenia robót.
Materiał można układać, gdy temperatura powietrza i podłoża mieści się w granicach +5°C do + 40°C o ile Producent nie zaleca inaczej. Nie należy prowadzić robot podczas silnego wiatru, ze względu na możliwość zapylenia podłoża. Nie wolno także prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej +5°C.
Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność i temperaturę powietrza i podłoża.

5.4. Przygotowanie podłoża pod aplikacje materiałów

Podłoże betonowe, na którym stosowany będzie materiał powinno odpowiadać następującym wymaganiom:

- wiek betonu co najmniej 28 dni od jego zabetonowania. Okres ten można skrócić w przypadku spełnienia warunków wytrzymałości betonu na odrywanie > 1,5 MPa i wilgotności podłoża betonowego < 4%,
- powinno być suche (wilgotność podłoża betonowego < 4%) oraz dokładnie oczyszczone z elementów obcych, słabego, luźno związanego z podłożem betonu, mleczka cementowego, zatłuszczeń i pyłów oraz drobnych frakcji kruszywa,
- powinno być równe i szorstkie,
- powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- bezpośrednio przed zagruntowaniem powierzchnię należy bardzo starannie odpylić, najlepiej odkurzaczem przemysłowym.

5.5. Przygotowanie materiału nawierzchniowego do układania

Winno być dokonane zgodnie z instrukcją Producenta i wymaganiami Aprobaty Technicznej.

5.6. Aplikacja materiałów

5.6.1. Gruntowanie

Gruntowanie należy wykonać materiałem gruntującym zgodnie z pkt 2.2. bezpośrednio po oczyszczeniu powierzchni podłoża betonowego. Należy zabezpieczyć wykonaną warstwę przed dostępem osób trzecich a także przed ewentualnym zapyleniem i zabrudzeniem występującym na budowie. Po wykonaniu gruntowania po upływie 30min a maksymalnie 8 godz. należy przystąpić do aplikacji kitu poliuretanowego.

5.6.2. Aplikacja masy poliuretanowej

Po odpowiednim przygotowaniu szczeliny należy przystąpić do otaśmowania krawędzi szczeliny i aplikacji mas poliuretanowych za pomocą pistoletu w taki sposób aby zapewnić pełny kontakt masy ze ściankami wypełnianej szczeliny. Unikać zamykania bąbelków powietrza w objętości wypełnienia.
Taśmę ochronną należy usunąć, kiedy kit jeszcze jest miękki. Powierzchnię masy, kitu można wygładzić za pomocą specjalnego preparatu. Elastycznych uszczelniaczy nie należy pokrywać powłokami malarskimi bądź żywicznymi.

5.7. Warunki BHP

Podczas prac należy stosować się do przepisów i wskazówek podawanych przez producenta. Nie wolno zbliżać się z otwartym ogniem ani spawać.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola jakości

Sprawdzeniu jakości Robót przy wykonywaniu wypełnienia szczelin masą poliuretanową podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia.
Zastosowany materiał powinien posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest wytwórcy. Przed zastosowaniem należy sprawdzić zgodność dostarczonego materiału z Dokumentacją Projektową i zdatność do użycia z uwagi na okres składowania. Badaniu podlegają:

- gęstości i lepkości materiału,
- kontrolę wykonywania prac zgodnie z Projektem,
- kontrolę jakości materiałów,
- kontrolę wykonywania robót przeprowadzaną przez Wykonawcę,
- kontrolę zużycia materiałów

Pozostałe badania właściwości materiału zgodnie z pkt 2 niniejszej Specyfikacji potwierdzone muszą być atestem.
Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania, odpowiada Wykonawca robót. Przed przystąpieniem do prac przy izolacji Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi:

- certyfikat zgodności lub deklarację zgodności danej partii materiału z Polską Normą lub w przypadku jej braku aprobatą techniczną,
- Karty Techniczne stosowanych materiałów.

Przed zastosowaniem materiałów wykonawca zobowiązany jest sprawdzić: - nr produktu,

- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

6.3. Kontrola wykonywania robót Kontrola wykonania
robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża,
- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego materiałów,
- kontrolę wykonania warstwy „gruntującej",
- kontrolę wykonania aplikacji masy poliuretanowej

Przed przystąpieniem do aplikacji masy niezbędny jest odbiór podłoża. Podłoże powinno spełniać wymagania wg p. 5.4.
Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy aplikacją kitu a gruntowaniem.
Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie – prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Przy dotyku dłonią nie powinna brudzić skóry.
Podczas wykonywania robót należy kontrolować:

- grubość aplikowanego kitu poliuretanowego
- wygląd zewnętrzny – powierzchnia kitu powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, spłynięć, sfałdowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest **1 mb** wykonanej szczeliny i wypełnionej masą poliuretanową grubości i szerokości zgodnej z Dokumentacją Projektową. Płaci się za wykonaną i odebraną na obiekcie ilość mb szczeliny wypełnionej masą. Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową zgodnie z Dokumentacją Projektową.

8. Odbiór końcowy

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzanych według punktu 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

Cena wykonania robót obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii Robót,
- uzgodnienie powyższych opracowań Inżynierem
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania wszystkich niezbędnych materiałów i czynników produkcji,

- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- nacięcie szczeliny o szerokości i głębokości zgodnie z dokumentacją
- przygotowanie powierzchni szczeliny pod aplikacje kitu
- gruntowanie szczeliny i aplikacja masy poliuretanowej w szczelinie,
- montaż taśmy uszczelniającej,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,
- oczyszczenie terenu robót
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej oraz zgodnie z dokumentacją projektową.

9.1. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

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

10. Przepisy związane

PN-EN 206+A1:2016-12 Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność ST

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.9.00.00. NAWIERZCHNIE

M.09.00.01. NAWIERZCHNIA Z ŻYWIC EPOKSYDOWO-POLIURETANOWYCH

1. WSTĘP

Ilekroć 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 wykonaniem nawierzchni z żywic epoksydowo - bitumicznej w ramach zadania: "**Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów ".**

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 wykonywaniu nawierzchni z materiałów na bazie żywic epoksydowych i poliuretanu, wykonywanych na powierzchniach betonowych bez zastosowania izolacji.

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.

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. Materiały do wykonania robót

Materiał nawierzchniowy powinien być chemoutwardzalny i wykonany na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu. Musi nadawać się do układania na powierzchniach z betonu. Materiał po utwardzeniu winien posiadać następujące cechy:

- gęstość około 1,2 kg/dm^3,
- graniczna odkształcalność powodująca pękanie ponad 25%,
- naprężenie rozciągające ponad 6 MPa,
- ścieralność badana na tarczy Bõhme'go ≤ 2,5 mm,
- twardość wg Shore A ≥ 90°,
- wskaźnik ograniczenia chłonności wody ≥ 90%,
- mieć odporność na wpływy atmosferyczne (deszcz, śnieg, mróz, promieniowanie UV)
- odporność na działanie środków odladzających,
- właściwości elastyczne w temperaturze od -20 do +60°C,
- przyczepność do podłoża betonowego wartość średnia ≥ 2,0 MPa, minimalna wartość pojedynczego wyniku ≥ 1,5 MPa.

W charakterze wypełniacza należy stosować suchy piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,1÷0,3 mm do warstwy szpachli i 0,4÷0,7 mm do warstwy nawierzchni.

Grubość warstwy nawierzchni po utwardzeniu powinna być zgodna z dokumentacją projektową lecz nie mniejsza niż 4,0 mm.

Dobór materiału nawierzchniowego podlega uzgodnieniu z Inżynierem. Stosować można tylko taki materiał, dla którego Wykonawca przedstawi aktualną Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDM, atest producenta oraz karty techniczne stosowanych materiałów.

3. SPRZĘT

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

Stosowany sprzęt powinien odpowiadać warunkom określonym w instrukcji wykonania nawierzchni opracowanej przez producenta. Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne..
Transport materiałów chemicznych w szczelnych, oryginalnych opakowaniach, zabezpieczonych przed uszkodzeniem, dowolnymi środkami transportu. Sposób załadunku powinien wykluczać możliwość przemieszczania się lub przewracania pojemników z materiałami.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. Przygotowanie podłoża

Powłoki izolacyjno-nawierzchniowe układa się na podłożu betonowym pozbawionym mleczka cementowego, luźnych niezwiązanych składników, odpowiednio wytrzymałym, suchym, czystym, równym i gładkim. Usuwanie mleczka cementowego z powierzchni betonu należy wykonać przez śrutowanie, hydropiaskowanie lub piaskowanie. Oczyszczoną powierzchnię odpyla się odkurzaczem przemysłowym lub sprężonym powietrzem.
Kryteria oceny jakości podłoża betonowego są następujące :

- wytrzymałość na ściskanie równa co najmniej wytrzymałości gwarantowanej betonu 30 MPa (dla konstrukcji nowych) lub 25 MPa (dla konstrukcji odbudowywanych),
- wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000 nie mniej niż 2,0 MPa,
- podłoże suche – beton w stanie powietrzno suchym, bez śladów wilgoci i zaciemnień, o wilgotności < 4% (chyba że w systemie są materiały gruntujące na wilgotny lub świeży beton),
- podłoże czyste – powierzchnia w ocenie wizualnej wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam oleju, smarów lub innych zanieczyszczeń,
- podłoże równe, lekko szorstkie – lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie mogą przekraczać ±1,0 mm.

Nierówności podłoża przekraczające podane wartości dopuszczalne należy naprawiać zaprawami PC lub PCC. Rysy występujące w podłożu należy iniektować. Podłoże po przygotowaniu podlega odbiorowi Inżyniera z wpisem do dziennika budowy. W pierwszym etapie podłoże należy zagruntować środkami firmowymi na bazie żywic. Lepszą metodą jest szpachlowanie podłoża żywicą gruntującą z dodatkiem kruszywa kwarcowego o granulacji 0,1 do 0,3 mm.

5.2. Przygotowanie materiału nawierzchniowego do układania

Krótko przed rozpoczęciem prac należy wymieszać, za pomocą mieszadła z napędem elektrycznym, składniki materiału nawierzchniowego. Ważne jest ścisłe przestrzeganie proporcji składników oraz czasu przydatności do stosowania. W przypadku żywic, do których dodaje się utwardzacze reakcja wiązania rozpoczyna się natychmiast po wymieszaniu. W celu zwiększenia odporności na ścieranie nawierzchni oraz nadania jej właściwości antypoślizgowych do wykonania powłok używane są piaski kwarcowe (wymagania jak dla klasy 6-tej wg BN-80/6811-01). Piasek dozuje się porcjami podczas procesu mieszania lub posypuje ułożoną warstwę do jej wysycenia.

5.3. Wykonanie izolacjo-nawierzchni

Roboty związane z wykonaniem izolacjo-nawierzchni powinny być prowadzone przez specjalistyczne firmy akredytowane przez producenta lub przez odpowiednio perzeszkolony personel Wykonawcy pod nadzorem przedstawiciela producenta. Należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez wytwórcę materiałów, zawartych w kartach technicznych. Ma to decydujący wpływ na trwałość wykonanych powłok, a także na odporność korozyjną obiektu.
Izolacjo- nawierzchnie z materiałów chemoutwardzalnych składają się zwykle z trzech warstw:

- **warstwy gruntującej** – nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim lub warstwy szpachli nanoszonej pacą stalową i wcieranej w podłoże,
- **warstwy podstawowej** – nanoszonej wałkiem malarskim, szpachlą zębatą lub gumową gracą (warstwę nanosi się jednorazowo w wyspecyfikowanej w projekcie grubości),
- **warstwy zamykającej** – nanoszonej pędzlem lub wałkiem malarskim (warstwa zamykająca może być jednocześnie warstwą barwną).

Zużycie żywicy do warstwy szpachli wynosi około 0,60 kg/m², zużycie piasku o uziarnieniu 0,1 do 0,3 mm od 0,60 do 1,20 kg/m².

Zużycie żywicy do warstw nawierzchniowych powinno wynosić minimum 0,80 kg/m²×mm, tak aby nie dopuścić do wykonywania warstwy z samego kruszywa.
Dopuszczenie izolacjo-nawierzchni do ruchu może nastąpić po jej całkowitym utwardzeniu.

5.4. Warunki atmosferyczne wykonywania robót

Prace związane z wykonywaniem izolacjo- nawierzchni należy wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dobrej i suchej pogodzie w temperaturach powyżej 10ºC do 30ºC. Wilgotność względna powietrza nie powinna przekraczać 75%. Podłoże na którym jest układana izolacjo-nawierzchnia powinno mieć temperaturę o 3ºC wyższą od temperatury punktu rosy przy danej temperaturze i wilgotności względnej powietrza, co zapobiega skraplaniu się pary wodnej na obrabianych powierzchniach. Nie należy prowadzić prac w czasie silnego wiatru, opadów deszczu lub mżawki, bezpośrednio przed opadami lub przed okresem spadku temperatury poniżej minimalnej temperatury sieciowania żywic. W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych, należy je prowadzić pod namiotami klimatyzowanymi w całym okresie układania żywic i ich dojrzewania. Należy bezwzględnie przestrzegać wymagań producenta odnośnie temperatury powietrza, podłoża oraz wilgotności powietrza i podłoża w czasie prowadzonych robót.

5.5. Warunki BHP

Podczas pracy należy stosować się do przepisów i wskazówek podawanych przez producenta. Nie wolno zbliżać się z otwartym ogniem ani prowadzić robót spawalniczych.
Uwaga. Stosowane do wykonywania izolacjo-nawierzchni żywice chemoutwardzalne zawierają często substancje lotne, nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogące gromadzić się w stężeniach powodujących zatrucie pracowników.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.
Można stosować tylko materiał na który uzyskano Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDM oraz atest wytwórcy.
Kontrolę jakości robót przeprowadza się na wszystkich etapach wykonawstwa i obejmuje ona:

- kontrolę jakości materiałów,
- kontrolę wykonywania robót i zużycia materiałów,
- badania wykonanej izolacjo-nawierzchni i zgodności wykonanej powłoki z wymaganiami projektu, kartami technicznymi i specyfikacją techniczną.

6.1. Kontrola jakości materiałów

Przed zastosowaniem materiałów sprawdzeniu podlega:

- zgodność dostarczonego materiału z zamówieniem (numer produktu),
- stan opakowań materiałów,
- warunki przechowywania materiałów,
- data produkcji i data przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemników ocenia się wygląd materiałów. Na żądanie inwestora Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów, wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

6.2. Kontrola wykonywania robót i zużycia materiałów

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić dzienne protokóły, w których podaje się informacje o warunkach atmosferycznych zgodnie z pkt. 5.4 ST, stanie używanych materiałów zgodnie z pkt. 6.1 ST, parametrach technologicznych wbudowywanych materiałów oraz ich ilości. Kontrola wykonania robót obejmuje :

- badanie przygotowania podłoża zgodnie z pkt. 5.1 ST, potwierdzone wpisem do dziennika budowy,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej na bazie żywic – prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca, posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona; kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być prowadzona na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów,
- kontrolę wykonania izolacjo-nawierzchni (warstwy podstawowej i zamykającej); podczas wykonywania warstw należy sprawdzić zachowanie proporcji mieszania składników, zachowanie czasu mieszania, odstępów czasowych pomiędzy układaniem kolejnych warstw, sposób wykonania i grubość nakładanej izolacjo- nawierzchni (przez kontrolę zużycia materiału w kg/m²) i wygląd zewnętrzny powierzchni

powłoki (jednorodny bez spłynięć i sfałdowań o jednolitej barwie z równomiernie rozłożoną mocno wklejoną posypką uszorstniającą).

6.3. Badania wykonanej izolacjo-nawierzchni i zgodności powłoki z wymaganiami

Badania kontrolne obejmują cały proces zabezpieczenia powierzchni, od robót przygotowawczych przez etapy realizacji robót, aż do badań kontrolnych.

Po wykonaniu nawierzchni ocenie podlega :

- wygląd zabezpieczenia (bez pęcherzy, zarysowań, uszkodzeń powierzchni),
- bez smug, widocznych szwów roboczych i sfałdowań, posypka powinna być równomierna, mocno przyklejona do podłoża,
- barwa jednolita, zgodna z wyspecyfikowaną,
- równość nawierzchni (mierzona łatą długości 2,0 m, dopuszczalny prześwit pod łatą 1,0 mm),
- grubość nawierzchni (tolerancja w stosunku do projektu -0,5 mm, +1,0 mm) lecz nie mniej niż 4,0 mm,
- przyczepność systemu do podłoża (mierzona metodą niszczącą „pull-off ˝ – wartość średnia ≥ 2,0 MPa, wartość pojedynczego odczytu ≥ 1,5 MPa).

Badanie przyczepności do podłoża powinno być wykonane w dwóch polach losowo wybranych przez nadzór dla powierzchni nie przekraczających 1000 m². Na każdym polu należy wykonać badania w pięciu punktach pomiarowych. Na obiektach większych należy dodać jedno pole pomiarowe na każde 1000 m² powierzchni. Badanie wykonuje się metodą odrywania metalowych krążków o średnicy 50 mm, naklejonych na powierzchni, mierząc siłę zrywającą i wartość przyczepności specjalnym aparatem. Po naklejeniu krążka powłokę nacina się na całej grubości do podłoża na gł.1,0 do 3,0 mm, koronką o średnicy równej średnicy krążka. Średnia wartość przyczepności nie powinna być mniejsza od wyspecyfikowanej. Protokół z badań jest załącznikiem do materiałów odbiorowych. Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, zachowując wymagania techniczne odnośnie ich stosowania.

7. OBMIAR ROBÓT

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest **1 m²** powierzchni wykonanej izolacjo-nawierzchni o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań i kontroli należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami ST. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest wykonać niezbędne poprawki i ponownie zgłosić prace do odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie podłoża, w tym niezbędne naprawy i uzupełnienia oraz iniekcja szczelin,
- ułożenie nawierzchni i jej pielęgnację,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- wykonanie badań i pomiarów.

10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-C-89085	Żywice epoksydowe nieutwardzone. Metody badań.
PN-EN ISO 4895	Tworzywa sztuczne. Ciekłe żywice epoksydowe. Oznaczanie tendencji do krystalizacji.

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. Karty techniczne produktów wydane przez producenta oraz odpowiadające im aprobaty techniczne IBDiM.
3. Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002.

M.09.00.00. NAWIERZCHNIE

M.09.00.02. WARSTWA WIĄŻĄCA Z ASFALTU LANEGO PRZECIWSPADEK Z ATL

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej na moście z asfaltu lanego dla zadania: „**Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów**".

Zakres stosowania STWiORB

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

2.0.6. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej z asfaltu lanego grubości od 3 cm do 5 cm wg PN-EN 13108-6 i WT-2 2014 cz. I oraz WT-2 2016 cz. II z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z normą PN-EN 13108-21.

Do warstwy wiążącej należy stosować mieszankę **MA11**, asfalt drogowy 25/55, KR4 i KR2.

2.0.7. Określenia podstawowe

1.4.1. ***Nawierzchnia*** – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw, służących do przejmowania i rozkładania na podłoże obciążeń od ruchu pojazdów.

1.4.2. ***Mieszanka mineralno-asfaltowa*** – mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

1.4.3. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar największego ziarna kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

1.4.4. ***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.

1.4.5. ***Skład mieszanki (recepta)*** – docelowy skład mieszanki mineralno-asfaltowej, który może być podany jako wejściowy lub wyjściowy.

1.4.6. ***Wejściowy skład mieszanki*** – skład mieszanki zawierający: materiały składowe, krzywą uziarnienia i procentową zawartość lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej (zazwyczaj wynik walidacji laboratoryjnie zaprojektowanego składu mieszanki).

1.4.7. ***Wyjściowy skład mieszanki*** – skład mieszanki zawierający: materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia oraz zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, oznaczone laboratoryjnie (zazwyczaj wynik walidacji produkcji).

1.4.8. ***Dodatek*** – materiał, który może być dodawany do mieszanki w małych ilościach (np. włókna organiczne i nieorganiczne lub polimery) w celu poprawy jej cech mechanicznych, urabialności lub koloru.

1.4.9. ***Warstwa technologiczna*** – konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji.

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

1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

2.0.8. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.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 STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.

Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych.

2.2. Kruszywo

Kruszywo do mieszanki mineralnej:

Uziarnienie

Kruszywo grube do warstwy wiążącej z asfaltu lanego, w zależności od kategorii obciążenia ruchem, powinno spełniać wymagania normy PN–EN 13043:2013 i WT–1 2014 podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy z asfaltu lanego (MA)

Lp.	Właściwości kruszywa	KR2; KR4

1	Uziarnienie według PN–EN 933–1; kategoria nie niższa niż:	$G_C90/15$
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{25/15}$ lub $G_{20/15}$
3	Zawartość pyłu według PN–EN 933–1; kategoria nie wyższa niż:	f2
4	Kształt kruszywa według PN–EN 933–3 lub według PN–EN 933–4; kategoria nie wyższa niż:	FI_{20} lub SI_{20}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN–EN 933–5; kategoria nie niższa niż:	$C_{95/1}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN–EN 1097–2, rozdział 5, kategoria nie wyższa niż:	LA_{30}
7	Odporność na polerowanie kruszyw badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno–asfaltowej według PN–EN 1097–8, kategoria nie niższa niż:	PSV_{50}
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, rozdział 7, 8 lub 9:	WA_{24} 2
11	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 kategoria nie wyższa niż:	F_2
12	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN–EN 1367–3; wymagana kategoria:	SB_{LA}
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_{LPC} 0,1
15	Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN–EN 1744–1, p. 19.1:	wymagana odporność
16	Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego 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:	$V_{3,5}$

Kruszywo drobne do warstwy z asfaltu lanego, w zależności od kategorii obciążenia ruchem, powinno spełniać wymagania normy PN–EN 13043:2004 podane w tablicach 2 i 3 .

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do warstwy wiążącej

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR2; KR4
1	Uziarnienie według PN–EN 933–1, wymagana kategoria:	$_{GF85}$ i G_A85
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_TC20
3	Zawartość pyłów według PN–EN 933–1, kategoria nie wyższa niż:	f_3
4	Jakość pyłów według PN–EN 933–9; kategoria nie wyższa niż:	MBF_{10}
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN–EN 933–6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$Ecs_{Deklarowana}$
6	Gęstość ziaren według PN–EN 1097–6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość według PN–EN 1097–6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA_{24} 2
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN–EN 1744–1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do warstwy wiążącej z asfaltu lanego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania

		w zależności od kategorii ruchu
		KR2; KR4
1	Uziarnienie według PN–EN 933–1, wymagana kategoria:	G_F85 lub G_A85
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_TC20
3	Zawartość pyłów według PN–EN 933–1, kategoria nie wyższa niż:	f_{16}
4	Jakość pyłów według PN–EN 933–9; kategoria nie wyższa niż:	MBF_{10}
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN–EN 933–6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	Ecs_{30}
6	Gęstość ziaren według PN–EN 1097–6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość według PN–EN 1097–6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA_{24} 2
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN–EN 1744–1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC}0,1$

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinny wykazywać powinowactwo fizykochemiczne, zapewniające odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno–asfaltowej na działanie wody. W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN–EN 12697–11, metoda A po 6 h obracania, kruszywo 8/11 jako podstawowe. Dopuszcza się inne wymiary w przypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania. Przyczepność kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%.

2.3. Lepiszcze asfaltowe

Jako lepiszcze asfaltowe do warstwy z asfaltu lanego należy stosować 35/50 spełniający wymagania PN–EN 12591 właściwości asfaltu podano w tabeli 4.

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN–EN 12591

Lp	Parametr	Metoda badania	Wymaganie
1	Penetracja w temperaturze 250C, x 0,1mm	PN-EN 1426	35-50
2	Temperatura mięknienia, 0C	PN-EN 1427	50-58
3	Temperatura zapłonu wg Clevelenda, min 0C	PN-EN 22592	240
4	Rozpuszczalność, min % (mm)	PN-EN 12592	99
5	Zawartość parafiny, max % (mm)	PN-EN 12606-1	2,2
6	Temperatura łamliwości Fraassa, max 0C	PN-EN 12593	-5
Odporność na starzenie w temperaturze 1630C wg PN-EN 12607-1			
7	- zmiana masy, max ± %	PN-EN 12607-1	0,5
8	- pozostała penetracja, min %	PN-EN 1426	53
9	- temperatura mięknienia po starzeniu, min 0C	PN-EN 1427	52
10	- wzrost temperatury mięknienia, max 0C	PN-EN 1427	8

2.4. Wypełniacz

Do warstwy z asfaltu lanego, w zależności od kategorii ruchu, należy stosować wypełniacz spełniający wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z asfaltu lanego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR2; KR4
1	Uziarnienie według PN–EN 933–10	zgodnie z tablicą 24 w PN–EN 13043
2	Jakość pyłów według PN–EN 933–9; kategoria nie wyższa niż:	MBF_{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:	$V_{28/45}$
6	Przyrost temperatury mięknienia według PN–EN 13179–1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
7	Rozpuszczalność w wodzie według PN–EN 1744–1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}
8	Zawartość CaCO3 w wypełniaczu wapiennym według PN–EN 196–2, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	$Ka_{Deklarowana}$
10	„Liczba asfaltowa" według PN–EN 13179–2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$

2.5. Materiały do uszczelniania połączeń i krawędzi

Do uszczelniania połączeń technologicznych należy stosować emulsją asfaltową według PN–EN 13808 lub inne lepiszcza oraz materiały termoplastyczne (taśmy, pasty itp.) wg norm lub aprobat technicznych.

Do uszczelniania krawędzi należy stosować asfalt modyfikowany polimerami spełniający wymagania PN–EN 14023 „metodą na gorąco".

Spoiny uszczelniać na wysokości co najmniej 2/3 od górnej krawędzi wysokomodyfikowaną polimerami taśmą bitumiczną o grubości 10 mm. Taśma winna być samoprzylepna w celu jej prawidłowego zamocowania przed kontynuacją układania MMA.

Elastyczność taśmy winna być udokumentowana następującymi badaniami, potwierdzającymi wysoką elastyczność:

- Test zginania (bez pęknięcia) wg normy DIN 52123:2014 p.12. Testing of bitumen and polymer bitumen sheets (Prüfung von Bitumen- und Polymerbitumenbahnen).

Taśma powinna przejść test pozytywnie wykonany na odcinku taśmy o długości 20 cm w temperaturze: -5° C po 24 godzinnym wyziębianiu w/w temperaturze,

- Zdolność do powrotu do stanu pierwotnego wg BS 2499-3:1993 ≥ 60 %
- Wydłużenie taśmy w szczelinie w temperaturze –10° C wg SNV 671920 ≥ 10 %

2.6. Dodatki do mieszanki mineralno–asfaltowej

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność stosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana lub sprawdzona. Zaleca się stosowanie do mieszanki mineralno–asfaltowej środka obniżającego temperaturę produkcji i układania.

2.7. Dostawa materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót, zgodnie z ustaleniami określonymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne".

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

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

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

2.8. Składowanie materiałów

Sposób składowania kruszyw powinien je zabezpieczać przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami materiału kamiennego. Powierzchnia składowania powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

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

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inżyniera. Sposób składowania musi zabezpieczać przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz należy przechowywać w silosach stalowych w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają zanieczyszczenie asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w system grzewczy pośredni, tj. uniemożliwiający bezpośredni kontakt asfaltu z przewodami grzewczymi. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją ±5°C oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej musi znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 3.

Sprzęt i urządzenia powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie bhp oraz posiadać dokumenty potwierdzające dopuszczenie sprzętu do użytkowania.

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z asfaltu lanego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- otaczarek,
- kotłów transportowych wyposażonych w mieszadła i system podgrzewania z automatyczną regulacją temperatury,
- specjalistycznych układarek do asfaltu lanego,
- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczek, żelazek, gładzików, łopat, szczotek itp.).

4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 4.

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się, aby frakcje drobne kruszywa (poniżej 4 mm) były przechowywane pod zadaszeniem. Warunki składowania oraz lokalizacja powinny być wcześniej uzgodnione z Inżynierem. Powierzchnia składowania powinna zapewniać możliwość zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

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

Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ±5°C. Temperatura asfaltu 35/50 w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać 190°C w czasie krótkotrwałym nie dłuższym niż 5 dni.

Mieszanka mineralno–asfaltowa powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Mieszanka podczas transportu i postoju przed wbudowaniem powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Asfalt lany powinien być przewożony w kotłach termo izolowanych z mieszadłem i cały czas mieszany.

Warunki i czas transportu mieszanki mineralno–asfaltowej, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Czas transportu asfaltu lanego z asfaltem modyfikowanym w kotłach, od załadunku do załadunku, nie powinien przekraczać 8 h przy temperaturze do 230°C. Asfalt lany, który był ogrzewany przez dłuższy czas lub w wyższej temperaturze nie może być użyty do wbudowania. Podczas transportu mieszanki mineralno–asfaltowej muszą być zachowane dopuszczalne wartości temperatury.

Nie dotyczy to wypadku stosowania dodatków obniżających temperaturę produkcji i wbudowania lub lepiszczy zawierających takie środki. Należy również się kierować informacjami podanymi przez producenta mieszanki.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki adhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę mineralno–asfaltową.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 5. Roboty powinny być wykonane zgodnie z WT-2-2014 cz. I, WT-2-2016 cz.II i PN–EN 13108–6.

5.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- projektowanie mieszanki mineralno–asfaltowej,
- wytworzenie asfaltu lanego,
- wbudowanie mieszanki,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

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

ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,

określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. Projektowanie mieszanki mineralno–asfaltowej

Co najmniej na 4 tygodnie przed zaplanowanym wbudowaniem mieszanki mineralno-asfaltowej, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące producenta mieszanki (certyfikat ZKP) oraz odpowiednie dokumenty poświadczające, że materiały użyte do produkcji mieszanki spełniają wymagania STWiORB.

Mieszanka mineralno-asfaltowa może być produkowana wyłącznie w wytwórni posiadającej wdrożony certyfikowany system zakładowej kontroli produkcji zgodny z normą PN-EN 13108-21, w ramach którego dokonuje oceny właściwości użytkowych wyrobu wg systemu 2+.Obowiązkiem Wykonawcy jest przedłożenie certyfikatu ZKP wystawionego dla wytwórni, która będzie produkowała mma dla potrzeb kontraktu.

Producent mieszanki posiadający certyfikowany system ZKP ma obowiązek sporządzenia deklaracji właściwości użytkowych wyrobu na podstawie badania typu wyprodukowanej mieszanki.

W deklaracji właściwości użytkowych powinny być wymienione wszystkie właściwości jednoznacznie charakteryzujące wyrób, takie jak:

- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,
- uziarnienie na sitach kontrolnych,
- gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej,
- gęstość objętościową (jeżeli została wcześniej ustalona na odcinku próbnym),
- odporność na deformacje trwale, penetracja statyczna

Zadaniem producenta mieszanki jest dobór materiałów składowych, kruszywa spełniającego wymagania WT-1 2014 i lepiszcza wg PN-EN 12591 lub PN-EN 14023 oraz opracowanie optymalnego składu mieszanki pod względem uziarnienia i procentowej zawartości lepiszcza.

Producent mieszanki ma obowiązek przedłożenia wykazu wszystkich składników mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z procentowym udziałem granulatu, jeżeli granulat był stosowany. Poza tym powinien przedłożyć aktualne deklaracje właściwości użytkowych lub świadectwa jakości (deklaracje zgodności) wszystkich składników stosowanych do produkcji mma, a także dokument poświadczający jakość i pochodzenie granulatu.

Przy każdej zmianie dostawcy lub złoża materiału, jak również, po stwierdzeniu w trakcie wykonywanych badań zmiany cech produkowanej mieszanki producent mieszanki mineralno-asfaltowej przeprowadza badanie typu i sporządza nową deklarację właściwości użytkowych wyrobu.

Ocena jakości mieszanek mineralno-asfaltowych będzie przeprowadzana przez Wydział Technologii – Laboratorium Drogowe na podstawie badań próbek mma pobranych i dostarczonych do WT-LD przez nadzór inwestorski (lub w sposób uzgodniony z WT-LD). Wyniki badań będą porównywane do właściwości podanych w deklaracji właściwości użytkowych wyrobu sporządzonej przez producenta mieszanki.

W przypadku negatywnego wyniku badania składu mieszanki, który nie mieści się w granicach dopuszczalnych odchyłek, należy usunąć wykonaną warstwę lub nie dopuścić do jej wbudowania.

UWAGA:

Za każdym razem kiedy w STWiORB mowa jest o wymaganiu czy badaniu zawartości lepiszcza, należy przez to rozumieć zwartość lepiszcza rozpuszczalnego.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w asfalcie lanym podano w tablicy 6.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartości lepiszcza do asfaltu lanego

Właściwość	Przesiew [%(m/m)]	
	MA 11 KR2; KR4	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	100	100
11,2	90	100
8,0	70	85

5,6	-	-
4,0	-	-
2	45	55
0,125	22	35
0,063	20	28
zawartość lepiszcza	$B_{min}6,8$	

* najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m^3

Gęstość mieszanki mineralnej na etapie walidacji produkcji należy wyznaczyć z próbki suchego zarobu pobranej z wytwórni wg PN-EN 1097-6. Dla uproszczenia gęstość mieszanki mineralnej można wyznaczyć teoretycznie z gęstości mieszanki mineralno-asfaltowej przekształcając wzór:

$$\rho = \frac{P_a + P_k}{\frac{P_a}{\rho_a} + \frac{P_k}{\rho_k}}$$

ρ – gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej, Mg/m^3

Pa, Pk – procentowa zawartość składników w mieszance (asfalt + kruszywo), Pa+Pk=100%, %

ρa – gęstość asfaltu, Mg/m^3

ρk – gęstość mieszanki mineralnej, Mg/m^3.

Uwaga:

Deklarując zawartość lepiszcza rozpuszczalnego na poziomie Bmin dopuszczalna jest odchyłka + 0,3%.

Wymagania dla mieszanki mineralno–asfaltowej
Asfalt lany warstwy wiążącej powinien spełniać wymagania podane w tablicy 7.

Tablica 7. Wymagane właściwości asfaltu lanego

Właściwość	Metoda badania	KR2; KR4
Odporność na deformacje trwałe	PN–EN 13108–20	$I_{min1,0}$ $I_{max3,0}$ $I_{NC\ 0,6}$

5.5. Produkcja i przechowywanie mieszanki mineralno–asfaltowej i jej składników

Mieszankę mineralno–asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Mieszankę 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, 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.

Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ± 5°C. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać wartości podanych przez producenta. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej przez Producenta.

Podczas produkcji asfaltu lanego można oddzielnie podgrzewać wypełniacz w dodatkowej suszarce. W celu zapewnienia odpowiedniej urabialności asfaltu lanego może być wymagane zastosowanie dodatków zmniejszających lepkość lepiszcza asfaltowego.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno–asfaltowej powinny zapewniać równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dodatki modyfikujące lub stabilizujące do mieszanki mineralno–asfaltowej mogą być dodawane w postaci stałej lub ciekłej. System dozowania powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno–asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

W przypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

2.0.9. Przygotowanie podłoża

Podłoże, pod warstwę wiążącą będzie stanowić izolacja.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Nie dopuszcza się, aby w podłożu były koleiny lub inne zagłębienia mogące powodować zwiększone zaleganie wody.

Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak wpusty powinny być przed położeniem asfaltu lanego posmarowane asfaltem drogowym wg PN–EN 12591 lub asfaltem modyfikowanym polimerami wg PN–EN 14023 „metodą na gorąco".

5.6. Próba technologiczna i odcinek próbny

Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą oraz ustalenie składu wyjściowego, na podstawie którego producent mieszanki sporządza deklarację właściwości użytkowych wyrobu.. 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.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbki do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27:2005.

Z uwagi na niewielki zakres robót nawierzchniowych Wykonawca może odstąpić od wykonania odcinka próbnego.

Jednakże w przypadku nie uzyskania wymaganych parametrów ułożonej nawierzchni wszelkie konsekwencje dotyczące usunięcia wad i nieprawidłowości ponosi Wykonawca

5.7. Wbudowanie mieszanki mineralno–asfaltowej

Mieszankę mineralno–asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym jak wyżej. Podłoże musi być czyste, nie może być na nim śniegu lub lodu. Należy przestrzegać wymagań producenta izolacji oraz mieszanki mineralno–asfaltowej. Nie wolno wbudowywać mieszanki, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Podczas budowy nawierzchni należy dążyć do jej ułożenia przed sezonem zimowym, aby zapewnić szczelność nawierzchni i jej odporność na działanie wody i mrozu. Mieszankę mineralno–asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Asfalt lany nie może być układany podczas deszczu oraz na wilgotnym podłożu. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od –2°C przed przystąpieniem do robót i 0°C w czasie robót. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie; przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. W przypadku stosowania mieszanek mineralno–asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Mieszanka mineralno–asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układanie ręczne jest dopuszczalne tylko w tych miejscach, gdzie nie jest możliwe wbudowanie jej przy pomocy układarki. Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 10 m, lecz co najmniej 3 razy na obiekcie, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

W trakcie wykonywania warstwy wiążącej należy zwracać uwagę na niebezpieczeństwo mechanicznego uszkodzenia izolacji. Koło samochodu lub gąsienica rozścielacza może wcisnąć pojedyncze, grube ziarno w izolację i je przeciąć. Ponadto, nie można dopuszczać do gwałtownego hamowania pojazdów samochodowych oraz skręcania kół w miejscu.

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

Zaleca się układanie asfaltu lanego całą szerokością jezdni. Złącza podłużne warstwy wiążącej i ścieralnej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 10 cm. Złącze należy dokładnie zatrzeć, aby otrzymać równą powierzchnię. W razie potrzeby do rozgrzania krawędzi można stosować promienniki podczerwieni. Złącze robocze powinno być równe, a powierzchnia krawędzi powinna być oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo–kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Do układania warstwy ścieralnej można przystąpić po ostygnięciu warstwy wiążącej do temperatury otoczenia.

5.8. Połączenia technologiczne

W przypadku wszelkich połączeń technologicznych warstwy z asfaltu lanego, również połączeń warstwy wiążącej z urządzeniami w nawierzchni lub ją ograniczającymi należy wykonywać spoiny. Spoiny wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy, pasty itp.) zgodnych z pkt.2.5.

Asfalt lany w pobliżu dylatacji o szerokości ok. 0,5 m może być układany ręcznie, ale wówczas zaleca się jego uszorstnienie i zagęszczenie małym walcem, który będzie poruszał się równolegle do osi dylatacji.

Na krawędzi urządzenia dylatacyjnego oraz na krawędzi nawierzchni układanej mechanicznie, na grubości przyszłej warstwy ścieralnej, należy nakleić elastomerowo–asfaltową taśmę topliwą.

Przed ułożeniem nawierzchni na krawężniku na wysokości przyszłej warstwy ścieralnej należy nakleić elastomerowo–asfaltową taśmę topliwą.

Połączenie nawierzchni mostowej z nawierzchnią drogową powinno być wykonane w strefie płyty przejściowej. Połączenie warstw ścieralnej i wiążącej powinny być wykonane w jednej płaszczyźnie, połączenie działek roboczych warstwy ścieralnej należy wykonać nad połączeniem warstwy wiążącej z wykorzystaniem masy zalewowej.

Na obiektach inżynierskich, na których zamontowane są modułowe urządzenia dylatacyjne (w tym jednomodułowe), nawierzchnia mostowa powinna być ułożona na przęśle do dylatacji. Za dylatacją (na przyczółku) powinna być wykonana nawierzchnia drogowa.

5.9. Roboty wykończeniowe

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

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania, łącznie z wynikami badań materiałów, wykonanymi przez Wykonawcę.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania,
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- wykonać próbę technologiczną i na podstawie wyników badań opracować deklarację właściwości użytkowych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

2.0.10. Badania kontrolne Inżyniera

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 11.

Tablica 15. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	*Rodzaj badań*
1	*Mieszanka mineralno-asfaltowa [a), b)]*
1.1	*Uziarnienie*

1.2	*Zawartość lepiszcza*
1.3	*Gęstość*
1.4	*Odporność na deformacje trwałe (na odcinku próbnym)*
1.5	*Odporność na działanie wody i mrozu (na odcinku próbnym)*
2	*Warstwa asfaltowa*
2.1	*Spadki poprzeczne*
2.2	*Równość*
2.3	*Grubość*
2.4	*Zawartość wolnych przestrzeni* [a)]
2.5	*Połączenia międzywarstwowe*

a) do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)

b) w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki

6.3. Badania Wykonawcy

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania pełnego zakresu badań. Laboratorium Wykonawcy powinno być wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiającą przeprowadzenie badań kontrolnych przewidzianych w specyfikacji. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy (produkcji i wbudowania mieszanek), aż do badań końcowych (jakości wykonanej nawierzchni).

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę celem sprawdzenia, czy jakość mieszanki mineralno asfaltowej i jej składników oraz gotowej warstwy spełniają wymagania określone w dokumentacji projektowej. Wykonawca powinien zapisywać wyniki badań w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań dokumentacji projektowej, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.4.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni obejmuje:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno–asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,
- ocenę wizualną mieszanki mineralno–asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy,
- pomiar równości warstwy,
- ocenę wizualną jednorodności powierzchni warstwy,
- ocenę wizualną jakości wykonania połączeń technologicznych.

Temperaturę oraz czas transportu (przechowywania w kotłach) i ułożenia asfaltu lanego należy udokumentować protokołem dotyczącym każdego kotła. Protokół należy przekazywać Inżynierowi w każdym dniu roboczym.

Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstość badań
KONTROLNE BADANIA MATERIAŁÓW		
1.	Uziarnienie kruszywa,	Jedno badanie na 2000 ton dostarczonego surowca i przy każdej zmianie,
2.	Uziarnienie wypełniacza	Według wskazań planu jakości producenta
3.	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C oraz temperatura mięknienia wg. PiK	1 x na każde 300 ton dostawy
4	Badania właściwości kruszyw zgodnie z tabl.1; 2; 3 i 5	Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem i co najmniej 1 raz w roku.
KONTROLNE BADANIA MIESZANKI		
5	Temperatura składników	Dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki	Na wytwórni 1 raz na 5000 Mg, przy wbudowywaniu 1 raz na 1000 Mg

7	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Nie rzadziej niż: - jedno badanie z działki dziennej dopuszczalna odchyłka wg pkt-u 6.4.4.1 i 6.4.4.2
8	Penetracja i przyrost penetracji	Nie rzadziej niż: - 2 próbki sześcienne z działki roboczej
KONTROLNE BADANIA WARSTWY		
10	Grubość warstwy	Pomiar ciągły w trakcie wbudowania, wg pkt-u 6.4.5.4
11	Spadki poprzeczne	wg pkt-u 6.4.5.1
12	Równość podłużna	wg pkt-u 6.4.5.2
13	Równość poprzeczna	wg pkt-u 6.4.5.3

Jeżeli którakolwiek z parametrów wyszczególnionych poniżej jest poza podanym zakresem tolerancji, to wyrób jest niezgodny z wymaganiami i należy zastosować Instrukcję DP-T 14.

6.4. Kruszywa

Należy przeprowadzić dla każdej dostawy analizę dokumentów towarzyszących znakowaniu CE dla każdej dostawy, pod względem kompletności deklaracji Producenta oraz kategorii w stosunku do wymagań Zamawiającego.

Dla każdej dostawy, w każdym asortymencie kruszywa należy przeprowadzić badanie zapylenia oraz uziarnienia w celu potwierdzenia deklaracji Producenta oraz weryfikacji stałości uziarnienia.

Właściwości kruszyw należy kontrolować z częstotliwością podaną w tablicy w pkt. 6.4, należy określić właściwości kruszyw zgodnie z pkt.2.

6.5. Lepiszcze

Właściwości asfaltu należy kontrolować z częstotliwością podaną w tablicy w pkt. 6.4, należy określić właściwości asfaltu zgodnie z pkt.2. Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składająca się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy i zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

6.6. Materiały do uszczelniania połączeń

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

6.7. Badania mieszanki mineralno–asfaltowej

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno–asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 8.

Tablica .8. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno–asfaltowa
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknienia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość
1.5	Zagłębienie trzpienia (włącznie z przyrostem po kolejnych 30 minutach badania)
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Spadki poprzeczne
2.2	Równość
2.3	Grubość lub ilość materiału

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno–asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno–asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej).

6.8. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno–asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicy 9, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy.

Tablica 9. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania zawartości kruszywa dla MA

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg
		KR2; KR4
1	Ziarna przechodzące przez sita o oczkach □ mm: 11,2; 8,0 (usunąć sita 16,0 i 2,0)	± 4,0
2	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach □ mm 2,0	± 3,0
3	Ziarna pozostające przechodzące przez na sito o oczkach # mm 0,125	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach □ 0,063mm	- usunąć ± 2,0

6.8.1. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno–asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 10). Zawartość lepiszcza należy oznaczać wg PN–EN 12697–1.

Tablica 10. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania zawartości lepiszcza rozpuszczalnego [%(m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań
	1
MA	± 0,3*

* Pod warunkiem, że mieszanka będzie spełniała wszystkie stawiane jej wymagania.

Uwaga:

Deklarując zawartość lepiszcza rozpuszczalnego na poziomie Bmin dopuszczalna jest odchyłka + 0,3%.

6.8.2. Temperatura mięknienia lepiszcza

W asfalcie lanym zawierającym asfalt 35/50, oznaczona temperatura mięknienia wyekstrahowanego lepiszcza nie powinna przekroczyć 71°C.

6.8.3. Zagłębienie trzpienia (deformacja trwała)

Zagłębienia trzpienia podczas badania każdej próbki sześciennej, sporządzonej z luźnej mieszanki mineralno–asfaltowej nie może przekroczyć wartości podanej w tablicy nr 7, pkt 5.4.3.

6.9. Badanie wykonanej warstwy asfaltowej

Zakres badań wykonanej warstwy wiążącej z asfaltu lanego obejmuje:

- spadki poprzeczne,
- równość,
- grubość warstwy lub ilość zużytego materiału,
- właściwości przeciwpoślizgowe.

6.9.1. Spadki poprzeczne

Należy wykonać badanie na każdym pasie ruchu co 10 m, co najmniej 5 razy dla obiektu Spadki poprzeczne warstwy być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5% dla warstwy wiążącej i ± 0,2% dla warstwy ścieralnej.

6.9.2. Równość podłużna warstwy

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty (dł.4 m) i wykorzystaniem planografu, umożliwiające-go wyznaczanie odchyleń równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łaty i klina.

Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyleń równości podłużnej warstwy – 6 mm.

6.9.3. Równość poprzeczna warstwy

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łatą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją ±15%. Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyleń równości poprzecznej – 6 mm

6.9.4. .Grubość warstwy i ilość zużytego materiału

Grubość wykonanej warstwy, oznaczana wg PN–EN 12697–36, nie może odbiegać od projektowanej o więcej niż 10%.

Minimalna ilość materiału przypadającego na warstwę mieszanki o grubości 1 cm wynosi 25,0 kg.

6.10. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.11. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

7. Obmiar robót

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

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) określonej grubości warstwy wiążącej.

8. Odbiór robót

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

pkt 8.Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

Do odbioru częściowego lub końcowego robót Wykonawca przedłoży Inżynierowi następujące dokumenty:

- dokumentację projektową
- recepty mieszanek i ustalenia technologiczne
- księgi obmiaru robót i dziennik budowy

- wyniki badań kontrolnych i oznaczeń laboratoryjnych
- sprawozdanie techniczne (zakres i lokalizacja robót, wykaz zmian w stosunku do tych zmian, uwagi dotyczące warunków realizacji, termin rozpoczęcia i zakończenia robót)
- inne dokumenty wymagane w kontrakcie przez odbierającego
- dokumentację powykonawczą

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne", pkt 9.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- opracowanie recepty laboratoryjnej mieszanki mineralno–asfaltowej,
- zakup, załadunek, transport i składowanie na budowie niezbędnych materiałów,
- zakup i dostarczenie pozostałych czynników produkcji,
- prace pomiarowe,
- przygotowanie (oczyszczenie) podłoża (izolacji lub warstwy wiążącej),
- wykonanie warstwy wiążącej lub ścieralnej określonej grubości,
- wykonanie złączy,
- wykonanie badań kontrolnych wg pktu 6,
- oczyszczenie terenu robót.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

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

10. Przepisy związane

PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 12597	Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia
PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 13924-2	Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodzajowe
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 12697-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
PN-EN 12697-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
PN-EN 12697-3	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu - Wyparka obrotowa
PN-EN 12697-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu - Kolumna do destylacji frakcyjnej
PN-EN 12697-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości
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
PN-EN 12697-10	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem 6

PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
PN-EN 12697-17	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 17: Ubytek ziaren
PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
PN-EN 12697-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
PN-EN 12697-23	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
PN-EN 12697-24	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie
PN-EN 12697-25	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 25: Penetracja dynamiczna
PN-EN 12697-26	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-28	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
PN-EN 12697-29	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
PN-EN 12697-30	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
PN-EN 12697-31	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 31: Próbki przygotowane w prasie żyratorowej
PN-EN 12697-33	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem
PN-EN 12697-35	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 35: Mieszanie laboratoryjne
PN-EN 12697-38	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
PN-EN 12697-40	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 40: Wodoprzepuszczalność „in-situ”
PN-EN 12697-42	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym
PN-EN 12697-46	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 46: Pękanie niskotemperaturowe i właściwości w badaniach osiowego rozciągania
PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy
PN-EN 13108-2	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 2: Beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw
PN-EN 13108-4	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 4: Mieszanka HRA
PN-EN 13108-5	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 5: Mieszanka SMA
PN-EN 3108-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 6: Asfalt lany
PN-EN 13108-7	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 7: Asfalt porowaty
PN-EN 13108-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 8: Destrukt asfaltowy
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu

PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
PN-EN 14188-1	Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe - Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
PN-EN 12272-1	Powierzchniowe utrwalanie - Metody badań - Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa

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. z 2016r. poz. 124).
Obwieszczeniu Ministra Infrastruktury I Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie
Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, Politechnika Gdańska, wprowadzony zarządzeniem nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16 czerwca 2014 roku w sprawie Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych.
Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych WT-1 2014 Kruszywa. Wymagania Techniczne, wprowadzone zarządzeniem nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25 września 2014 roku w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczących kruszyw do mieszanek mineralno-asfaltowych (z późn. zm.).
Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2014 – część I Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne, wprowadzone zarządzeniem nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18 listopada 2014 roku zmieniające zarządzenie w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczących mieszanek mineralno-asfaltowych.
Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne, wprowadzone zarządzeniem nr 7 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 9 maja 2016 roku zmieniające zarządzenie w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych dotyczących wykonania warstw nawierzchni asfaltowych.
Diagnostyka Stanu Nawierzchni i jej elementów - Wytyczne stosowania, wprowadzone zarządzeniem nr 34 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 kwietnia 2015 r. w prawie diagnostyki stanu nawierzchni i jej elementów (z późn. zm.).
Instrukcja laboratoryjnego badania sczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i wymagania techniczne sczepności, Politechnika Gdańska, 2014.
Instrukcja DP-T 14 Ocena jakości na drogach krajowych, Część I - roboty drogowe wprowadzona zarządzeniem nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 marca 2017 w sprawie stosowania instrukcji DP-T 14 […].

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.10.00.00. ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE I WYPOSAŻENIE

M.10.01.00. ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE

M.10.01.01. BARIERO-PORĘCZE I BARIERY OCHRONNE

11. WSTĘP

4.0.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją na drogach bariero-poręczy i barier.

4.0.2. Zakres stosowania STWiORB

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

4.0.3. Zakres robot objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem bariero-poręczy ochronnych i barier, realizowanych na moście oraz na dojazdach.

4.0.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.4.

4.0.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 1.5.

12. MATERIAŁY

4.0.6. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 2.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca. Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, a przed przystąpieniem do wbudowania Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia dla każdej dostawy deklarację zgodności z Polską Normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

4.0.7. Materiały do wykonania barier i bariero – poręczy ochronnych

Stalowe bariery i bariero-poręcze, jak również wszystkie ich elementy składowe powinny spełniać wymagania określone w „Wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych" wydanych przez GDDKiA, być zgodne z normami PN-EN 1317 i z dokumentacją projektową

Bariery i bariero-poręcze dostarczone na budowę powinny mieć atesty i gwarancje trwałości producenta, certyfikat na znak bezpieczeństwa i oznaczenia tym znakiem wyrobów bariery ochronnej, jak również aprobaty techniczne i deklaracje zgodności jak w p. 2.1 STWiORB.

Wszystkie elementy barier i bariero - poręczy ochronnych powinny być zaprojektowane na okres użytkowania nie krótszy niż 20 lat. Materiały powinny zostać zaakceptowane przez Inżyniera.

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów barier i bariero-poręczy ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych, do co najmniej 3 do 5 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 μm.

Wg niniejszej STWiORB materiałem są bariery i bariero-poręcze stalowe wg PN-EN 1317-2 i zgodne z dokumentacją projektową:

Barieroporęcz H2W1B
Bariera ochronna H2W3/B
Bariera ochronna H1W3/B
Bariera ochronna linowa L2W4/A
Bariera ochronna linowa L1W4/A

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

4.0.8. Zakotwienia

Słupki mogą być kotwione we wnękach chodnika lub mocowane za pomocą kotew stalowych.
W gruncie zgodnie z rozwiązaniem producenta barier, beton lub prefabrykaty fundamentowe.
Elementy zakotwień powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Tablica 1. Wymagania dotyczące zaprawy

Lp.	*Właściwości*	*Jednostka*	*Wymagania*	*Metoda badań wg*
1	*Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach*	*MPa*	*≥ 9*	*PN-B-04500:1985*
2	*Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach*	*MPa*	*≥ 45*	*PN-B-04500:1985*
3	*Wytrzymałość na odrywanie od podłoża* *- wartość średnia* *- wartość pojedynczego wyniku*	 *MPa* *MPa*	 *≥ 2,0* *≥ 1,5*	*Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3*
4	*Skurcz po okresie twardnienia 90 dni*	*‰*	*≤ 1,0*	*Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97*
5	*Pęcznienie po okresie twardnienia 90 dni*	*‰*	*≤ 0,3*	*Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97*
6	*Mrozoodporność badana w 2% roztworze soli (NaCl) po 150 cyklach* *- ubytek masy* *- wytrzymałość na zginanie* *- wytrzymałość na ściskanie*	 *%* *%* *%*	 *≤ 5* *≤ 20* *≤ 20*	*Procedura badawcza IBDiM nr SO-3*
7	*Wytrzymałość na odrywanie od podłoża po badaniu mrozoodporność*	*MPa*	*≥ 1,5*	*Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3*

- materiał uszczelniający:
- zalewka z zaprawy niskoskurczowej o właściwościach wg tablicy 1, wyprofilowana w postaci podwyższenia przy słupkach, w przypadku zastosowania na chodniku nawierzchni cienkowarstwowej,
- samoprzylepna elastyczna taśma na bazie asfaltu i kauczuku, topliwa pod wpływem ciepła asfaltu lanego w przypadku zastosowania na chodniku nawierzchni z asfaltu lanego. Można zastosować taśmę o właściwościach podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla asfaltowej taśmy uszczelniającej

Lp.	*Właściwości*	*Jednostka*	*Wymagania*	*Metoda badań wg*
1	*Penetracja stożkiem w 25 °C*	*0,1 mm*	*od 40 do 70*	*PN-EN 13880-2: 2004 (U)*
2	*Temperatura mięknienia wg PiK*	*°C*	*≥ 90*	*PN-EN 1427:2001*
3	*Mrozoodporność (upadek kuli z 2,5 m, temperatura -20 °C)*	*-*	*min. 3 kule całe*	*PB/TN-2/3*
4	*Wydłużenie taśmy w szczelinie, w temperaturze -20 °C*	*mm*	*≥ 4,0*	*PB/TN-2/4*
5	*Rodzaj zerwania taśmy w szczelinie, w temperaturze -20 °C*	*-*	*brak zerwania przy wydłużeniu 4,0 mm*	*PB/TN-2/5*

Elementy zakotwienia:

- blacha 120×14×160 mm ze stali St3S wg PN-S-10052:1982 lub równoważnej wg PN- EN 10025-2,
- pręty ∅ 12 mm ze stali A-II lub A-IIIN wg PN-H-93215:1982,

4.0.9. Składowanie materiałów

Elementy dłuższe bariero-poręczy mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Zaleca się, aby drobne frakcje kruszywa były chronione za pomocą plandek lub zadaszeń. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione, aby nie dopuścić do zanieczyszczenia kruszywa w trakcie składowania.

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

Inne materiały należy przechowywać w sposób zgodny z zaleceniami producenta.

13. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 3.

Wykonawca przystępujący do wykonania bariero-poręczy stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu bariero-poręczy,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- wiertnic do wykonywania otworów pod słupki,
- koparek kołowych,
- urządzeń wbijających lub wibromłotów do pogrążania słupków w grunt,
- betoniarki przewoźnej,
- wibratorów do betonu,
- przewoźnego zbiornika na wodę,
- ładowarki, itp.

14. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 4.

Transport elementów bariero-poręczy może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy konstrukcyjne bariero-poręczy nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu.

Elementy dłuższe (np. profilowaną taśmę stalową, pasy profilowe) należy przewozić w opakowaniach producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

Załadunek i wyładunek elementów konstrukcji bariero-poręczy można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie. Przy załadunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed pomieszaniem. Elementy bariero-poręczy należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

Kruszywo do betonu można przewozić dowolnym środkiem transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem. Drewno i elementy deskowania należy przewozić w warunkach chroniących je przed przemieszczaniem, a elementy metalowe w warunkach zabezpieczających przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi. Cement należy przewozić zgodnie z postanowieniami BN-88/6731-08. Mieszankę betonową należy przewozić zgodnie z postanowieniami PN-B-06251.

Elementy prefabrykowane fundamentów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi w liczbie sztuk nie przekraczającej dopuszczalnego obciążenia zastosowanego środka transportu. Rozmieszczenie elementów na środku transportu powinno być symetryczne. Elementy należy układać na podkładach drewnianych.

15. WYKONANIE ROBÓT

4.0.10. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 5.

4.0.11. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:

- wytyczyć trasę bariero-poręczy,
- ustalić lokalizację słupków
- określić wysokość prowadnicy bariero-poręczy
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariero-poręczy,
- ustalić ew. miejsca przerw, przejść i przejazdów w bariero-poręczy, itp.

4.0.12. Osadzenie słupków

Bariera zostanie ponownie zamontowana wg dokumentacji projektowej

1.1.1 Montaż ze słupkami mocowanymi za pomocą kotew

Kolejność montażu jest następująca:

- w płycie chodnika, przed jej zabetonowaniem, należy osadzić blachy z kotwami i tak zastabilizować, aby nie przesunęły się w czasie betonowania. Blachy powinny być osadzone 35 mm poniżej poziomu chodnika,
- należy ustawić słupki i wyregulować je wysokościowo, ewentualnie stosując kliny wyrównawcze,
- przyspawać słupki do blach z kotwami,
- uzupełnić powłoki antykorozyjne uszkodzone w trakcie spawania,

- w przypadku zastosowania na chodniku nawierzchni cienkowarstwowej, wnęki na słupki balustrady należy wypełnić zaprawą niskoskurczową. W przypadku zastosowania na chodniku nawierzchni z asfaltu lanego, słupek na jego obwodzie z nawierzchnią oraz ściankę progu należy okleić elastyczną taśmą asfaltową. Nawierzchnię na chodniku należy wykonać po stwardnieniu zaprawy niskoskurczowej.

1.1.2 Tolerancje

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi $\pm$ 11 mm. Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi $\pm$ 6 mm.

4.0.13. Montaż barier i bariero-poręczy

Sposób montażu zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Bariera lub barieroporęcz powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariero-poręczy. Montaż bariero-poręczy, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariero-poręczy, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariero-poręczy w planie i profilu. Przy montażu niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariero-poręczy. Przy montażu należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta:

- odcinków początkowych i końcowych, o właściwej długości odcinka, z zastosowaniem łączników ukośnych w miejscach niezbędnych przy połączeniu poziomego odcinka prowadnicy z odcinkiem nachylonym, z odchyleniem odcinka w planie w miejscach przewidzianych dla barier skrajnych, z ewentualną kotwą betonową w przypadkach przewidzianych w dokumentacji projektowej,
- odcinków barier osłonowych o właściwej długości odcinka bariery: a) przyległego do obiektu lub przeszkody, b) przed i za obiektem, c) ukośnego początkowego, d) ukośnego końcowego, e) wzmocnionego,
- dodatkowych urządzeń, jak np. dodatkowej prowadnicy bariero-poręczy, osłony słupków bariero-poręczy, itp.

Na bariero-poręczy powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- czerwone - po prawej stronie jezdni,
- białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WSDBO.

Elementy odblaskowe należy umocować do bariero-poręczy w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta bariero-poręczy.

16. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

4.0.14. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

4.0.15. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

4.0.16. Badania w czasie wykonywania robót

1.1.1 Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne itp.) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

1.1.2 Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania bariero-poręczy z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),

- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacją) producenta bariero-poręczy,
- poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,
- prawidłowość montażu bariero-poręczy stalowej, zgodnie z punktem 5,
- poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Kontrola montażu

Należy przyjąć następujące dopuszczalne odchyłki montażu:

- odchylenie słupka od pionu $\pm$ 0,5%,
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni $\pm$ 0,5 cm,
- odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady 0,5%.

Należy skontrolować styk słupka z powierzchnią betonu chodnika - powinien być szczelny, a zaprawa niskoskurczowa tak uformowana, aby odpływ wody był na zewnątrz.

17. OBMIAR ROBÓT

Obmiarem jest "kpl./ryczałt" za całość wykonanego zadania.

18. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 8.

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

19. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne" pkt 9.

Cena wykonania 1 m bariery lub bariero-poręczy stalowej obejmuje m.in.:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- osadzenie słupków bariero-poręczy (z ew. wykonaniem dołów i fundamentów betonowych, lub bezpośrednie wbicie wzgl. wwibrowanie w grunt),
- montaż bariery, lub barieroporęczy z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, ew. barier osłonowych, odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami barier, przerw, przejść i przejazdów w barierze, umocowaniem elementów odblaskowych itp.,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu.

20. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 480-11	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 197-1	Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN EN 1317-1	Systemy ograniczające drogę -- Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań
PN EN 1317-2	Systemy ograniczające drogę -- Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych i balustrad
PN EN 1317-3	Systemy ograniczające drogę -- Część 3: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań poduszek zderzeniowych
PN EN 1317-5	Systemy ograniczające drogę -- Część 5: Wymagania w odniesieniu do wyrobów i ocena zgodności dotycząca systemów powstrzymujących pojazd

Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych. GDDKIA, kwiecień 2010.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.11.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE

M.11.00.01. UMOCNIENIE STOŻKÓW PRZYCZÓŁKOWYCH I SKARP

1. WSTĘP

Ilekroć 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 umocnieniem stożków przyczółków i skarp przy obiektach inżynieryjnych w ramach zadania: **"Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] – Radochów".**

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 umocnieniem stożków przyczółków i skarp przy obiektach inżynieryjnych i obejmują:

- wykonanie umocnienia skarp przez humusowanie z obsianiem,
- wykonanie umocnienia skarp drobno lub średniowymiarowymi elementami betonowymi lub kostką kamienną wraz z wykonaniem betonowych podwalin umocnień wykonywanych na mokro,
- wykonanie umocnienia skarp materacem siatkowo-kamiennym.

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.*

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.*
Do wykonania umocnień stosuje się

- kamienną kostkę brukową,
- obrzeża 8×30cm z betonu wibroprasowanego,
- kruszywo naturalne (pospółkę),
- miał kamienny,
- zaprawę cementową.

2.1. Obrzeże betonowe 8×30×100 cm

Obrzeża betonowe o wymiarach 8×30×100 cm, gatunku pierwszego powinny być wykonane z betonu klasy B30 i spełniać warunki zawarte w normach BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/04. Każda dostarczona na budowę partia obrzeży betonowych powinna posiadać atest producenta.
Beton użyty do elementów prefabrykowanych powinien charakteryzować się nasiąkliwością $\leq 5\%$ oraz mrozoodpornością $\geq$ F100 i wodoszczelnością W6, zgodnie z normą PN-B-06250.
Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży wynoszą:

- na długości $\pm$ 8 mm,
- na szerokości i wysokości $\pm$ 3 mm.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży wynoszą:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi - 2 mm,
- szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) są niedopuszczalne.

2.2. Kostka kamienna

Do wykonania umocnień stożków nasypów i skarp należy użyć kostki kamiennej rzędowej wg PN-B-11100 o wysokości zgodnej z dokumentacją projektową. Surowcem do wyrobu kostki są skały magmowe, osadowe i przeobrażone. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe zestawiono w tablicy 1.

Tab. 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej.

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Wymagania	
		Klasa 1	Badanie wg
1.	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż	160	PN-B-04110
2.	Ścieralność na tarczy Boehme'go w centymetrach, nie więcej niż	0,2	PN-B-04111
3.	Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż	12	PN-B-04115
4.	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	PN-B-04101
5.	Odporność na zamrażanie	nie bada się	PN-B-04102

Krawędzie co najmniej jednej powierzchni kostki gatunku 1 powinny być bez uszkodzeń. Pozostałe krawędzie mogą mieć uszkodzenia o długości nie większej niż połowa wysokości kostki. Suma długości wszystkich uszkodzeń krawędzi nie powinna przekraczać wymiaru wysokości kostki. Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa od 0,6 cm. Kostka rzędowa powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu, o równoległych powierzchniach dolnej i górnej. Cała bryła kostki powinna mieścić się w prostopadłościanie zbudowanym na powierzchni górnej jako podstawie. Wymiary kostki rzędowej oraz dopuszczalne odchyłki (wg normy PN-B-04102) zestawiono w tabeli 2.

Tab. 2. Wymiary kostki rzędowej oraz dopuszczalne odchyłki.

Lp.	Cechy geometryczne	Wielkość (cm)				Dopuszczalna odchyłka dla gatunku 1
		12	14	16	18	
1.	Wymiar a (szerokość górnej płaszczyzny)	12	14	16	18	±0,5 cm
2.	Wymiar b (długość górnej płaszczyzny)	12÷24	14÷28	16÷32	18÷36	–
3.	Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniej niż	–	–	–	–	0,8
4.	Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie więcej niż	–	–	–	–	±0.5 cm
5.	Pęknięcia kostki	–	–	–	–	niedopuszczalne

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w *STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.*
Wybór sprzętu należy do Wykonawcy. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu odpowiedniego do danej kategorii robót, zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w *STWiORB M.00.00.00 –Wymagania ogólne.*
Wybór środków transportowych należy do Wykonawcy. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi, dopuszczonymi do ruchu środkami transportu. Sposób transportu powinien wykluczać ryzyko uszkodzeń przewożonych materiałów.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. Przygotowanie podłoża

Przed wykonaniem umocnienia stożka należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu. Badanie wskaźnika zagęszczenia należy wykonywać co najmniej 3 razy na 500 m^3 objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż 3 razy dla każdej podpory. Wskaźnik zagęszczenia stożka pod umocnienie prefabrykatów powinien wynosić $I_s \geq 0,97$ wg Proctora. Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Dopuszczalne odchyłki od projektowanych rzędnych nie powinny przekraczać ±2 cm. Odchylenia od założonego spadku nie powinny przekraczać 5%. Nierówność powierzchni wykonanego stożka (wybrzuszenia i wklęśnięcia) mierzona łatą długości 4 m nie powinna przekraczać ±1 cm.

5.2. Wykonanie podsypki

Na uprzednio przygotowanym podłożu należy wykonać podsypkę z kruszywa naturalnego – pospółki – o grubości zgodnej z dokumentacją projektową. Górna powierzchnia podsypki powinna być wyprofilowana do wymaganej rzędnej i pochylenia skarp zgodnie z dokumentacją projektową. Podsypka powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,97.

Dodatkowo, na półkach skarp, należy wykonać podsypkę z miału kamiennego o grubości 3 cm, bez zagęszczenia, stanowiącą podłoże pod umocnienie z kostki betonowej.

5.3. Wykonanie umocnień z kostki kamiennej

Wykonanie umocnień należy poprzedzić wykonaniem podwalin z betonu B30 (C25/30) W8 F150 o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową, u podnóża umacnianej skarpy.

Umocnienie półek skarp oraz samych skarp z kamiennej rzędowej układa się bezpośrednio na niezagęszczonej podsypce z miału kamiennego, zachowując szerokość spoin wynoszącą 3 mm. 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 kostki wypełnić należy miałem 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.

Umocnienie stożków na styku ze skarpą umocnioną przez humusowanie z obsianiem lub przez darniowanie należy zamknąć obrzeżem betonowym. Obrzeża umocnienia o wymiarach 8×30×100 cm należy ustawiać w uprzednio wykonanym korycie na ławie betonowej z betonu B20 o grubości min. 5 cm. Szerokość spoin między obrzeżami nie powinna przekraczać 0,5 cm. Przed zalaniem spoin zaprawą należy je oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być pielęgnowane wodą.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Grubość zagęszczonej ziemi urodzajnej i obecność nasion sprawdzać nie rzadziej niż 1 raz na 500 m^2 powierzchni lub na powierzchni mniejszej lecz stanowiącej całość. W okresie od 6 do 12 miesięcy po obsiewie należy wytypować obszary 20÷30 m^2 reprezentujące powierzchnie 500 m^2 i sprawdzić wymiary pojedynczych miejsc niezadarniowanych. Łączna powierzchnia takich miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni a pojedynczych miejsc < 0,2 m^2. Należy również sprawdzić czy występują wyżłobienia erozyjne, spływy lub lokalne zsuwy. Należy kontrolować pielęgnację stożków i skarp (również w okresie gwarancyjnym).

6.2. Kontrola jakości wykonania umocnienia

Stopień zagęszczenia podsypki nie mniejszy niż 1,0 określony zgodnie z BN-77/8931-12.

Grubość podsypki należy wykonać z tolerancją ±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

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m^2 wykonanego umocnienia danego rodzaju.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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 PŁATNOŚCI

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

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie wszystkich materiałów podstawowych i pomocniczych,
- wyrównanie i dogęszczenie podłoża,
- wykonanie podwaliny umocnienia z betonu B30 wraz z wykonaniem wykopu,
- wykonanie opornika 8×30 cm z betonu wibroprasowanego, ustawionego na ławie z betonu B20, wraz z wykonaniem koryta pod ławę,
- wykonanie podsypki z miału kamiennego,
- ułożenie z ubiciem umocnienia z kostki kamiennej,
- spoinowanie nawierzchni z kostki, spoinowanie styków oporników,
- 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	Materiały kamienne. Kostka drogowa.
PN-B-04101	Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą.
PN-B-04102	Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
PN-B-04110	Materiały kamienne. Wytrzymałości na ściskanie.
PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehme'go.
PN-B-04115	Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości).
PN-S-06100	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne.
PN-EN 1338	Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-B-06711	Kruszywo mineralne. Piasek do zapraw.
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-R-65023	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-11104	Materiały kamienne. Brukowiec.
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku..
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

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. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych – CBPBDiM „Transprojekt", Warszawa 1979 r.
3. Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.11.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE

M.11.00.02. PUNKTY POMIAROWO-KONTROLNE NA OBIEKTACH INŻYNIERYJNYCH

1. WSTĘP

Ilekroć 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 założeniem punktów pomiarowo-kontrolnych na obiektach inżynieryjnych w ramach zadania: "Wykonanie dokumentacji projektowo - kosztorysowej dla zadania „**"Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów ".**

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 zakładaniem punktów pomiarowo-kontrolnych na obiektach inżynieryjnych:

- reperów kontrolnych na konstrukcji obiektów,
- stałych znaków referencyjnych poza strefą wpływu obiektów inżynierskich.

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.*

Reper – znak wysokościowy, wykorzystywany w pomiarach geodezyjnych.

Stały znak referencyjny – znak wysokościowy (reper) założony poza strefą oddziaływań obiektu, umożliwiający kontrolę osiadań obiektu inżynieryjnego w drodze pomiarów niwelacyjnych precyzyjnych.

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.*

Materiałami stosowanymi do zakładania punktów pomiarowo kontrolnych według zasad niniejszej ST są:

- bolce stalowe osadzane w podporach i przęsłach obiektów,
- fundamenty betonowe, bolce lub rurki stalowe do wykonania stałych punktów referencyjnych,
- zaprawa niskoskurczowa lub na bazie żywic epoksydowych,

oraz inne materiały akceptowane przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

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

Wybór sprzętu należy do Wykonawcy. Do założenia punktów pomiarowych stosuje się:

- wiertarki udarowe do betonu do wykonania otworów na osadzenie znaków wysokościowych,
- naczynia i narzędzia do przygotowania i aplikacji zapraw,
- koparki lub wiertnice do wykonania wykopów pod stałe punkty referencyjne,
- sprzęt geodezyjny do pomiarów kontrolnych siatki punktów pomiarowych (teodolity, niwelatory, tyczki, łaty, taśmy, dalmierze itp.).

Sprzęt stosowany do pomiaru punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności.

4. TRANSPORT

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

Wybór środków transportowych należy do Wykonawcy. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi, dopuszczonymi do ruchu środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

Usytuowanie reperów powinno być zgodne z dokumentacją projektową oraz Rozporządzeniem MTiGM z dnia 30.05.2000 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Sposób osadzenia i stabilizacji bolców kontrolnych oraz ich sztywność muszą gwarantować niezmienność ich położenia w czasie oraz odporność w tym względzie na akty wandalizmu. Punkty kontrolne na podporach powinny być lokalizowane w miejscach dostępnych dla niwelacji, na wysokości około 0,50 m powyżej projektowanego poziomu terenu.

W rejonie obiektu, poza strefą wpływu podpór, należy zlokalizować i trwale zastabilizować stałe punkty odniesienia. Punkty te powinny zostać założone w takich miejscach, w których ryzyko ich przypadkowego uszkodzenia będzie najmniejsze.

Po założeniu siatki reperów na obiektach i punktów referencyjnych należy przeprowadzić ich precyzyjną niwelację, w nawiązaniu do państwowego układu odniesienia oraz wykonać szkice topograficzne z zaznaczoną lokalizacją i domiarami wszystkich punktów. W przypadku punktów referencyjnych konieczne jest również określenie ich współrzędnych geodezyjnych w układzie państwowym. Sprawozdanie z wykonania tych prac umieszcza się w operacie geodezyjnym, który należy przedłożyć Inżynierowi przy ich odbiorze.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez uprawnionego geodetę, zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK). Pomiary położenia punktów referencyjnych należy wykonać przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej (określenie współrzędnych punktów) oraz dodatkowo metodą domiarów. Pomiary położenia punktów kontrolnych na obiektach wykonuje się metodą domiarów do charakterystycznych punktów obiektów. Po zakończeniu robót należy repery uwzględnić w geodezyjnej dokumentacji powykonawczej opisując ich współrzędne i rzędne w układzie państwowym.

Punkty wysokościowe należy wyznaczyć z dokładnością do 0,1 cm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z zakładaniem punktów pomiarowo-kontrolnych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

7. OBMIAR ROBÓT

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest **1 szt.** wykonanego punktu pomiarowo-kontrolnego z uwzględnieniem jego charakteru (punkt pomiarowo-kontrolny, punkt referencyjny).

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiór robót na podstawie sprawdzenia w terenie oraz szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przekłada Inżynierowi.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa uwzględnia :

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- założenie stałych punktów wysokościowych referencyjnych,
- osadzenie w konstrukcji obiektów punktów pomiarowo-kontrolnych,
- prace pomiarowe, uzyskanie dokumentacji powykonawczej z naniesionymi punktami wysokościowymi (reperami) i podaniem ich wysokości, sporządzenie operatu geodezyjnego,
- uprzątnięcie miejsca prac.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg ST M.01.00.01.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.11.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE

M.11.00.03. SCHODY SKARPOWE

1. WSTĘP

Ilekroć 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 wykonaniem schodów skarpowych przy obiektach inżynieryjnych w ramach zadania „**"Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów ""*.*

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 schodów skarpowych dla obsługi szerokości 80 cm z balustradami stalowymi po prawej stronie schodzącego.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2.1. Materiały do wykonania schodów

W dokumentacji projektowej założono wykonanie stopni schodów z elementów prefabrykowanych wytwarzanych na budowie, lub w wytwórni prefabrykatów. Beton i zbrojenie stopni zgodnie z dokumentacją projektową. Schodnie obramowane będą prefabrykowanymi obrzeżami z betonu wibroprasowanego o wymiarach 80×300×750 mm. Stopnie schodów układane będą na ławie żwirowej.
Balustrady schodów spawane z rur ∅51,0/5,0 mm, wykonane zgodnie z ST M.05.00.01, z zabezpieczeniem antykorozyjnym warstwą cynku 150 μm i powłokami malarskimi o łącznej grubości 200 μm, wykonanym zgodnie z ST M.05.00.02 i ST M.05.00.03.
Fundamenty słupków z betonu zbrojonego, wylewane na mokro, zgodne z dokumentacją projektową.
Dopuszcza się, za zgodą Inżyniera, zastosowanie innego rozwiązania schodów skarpowych pod warunkiem równoważności przyjętych rozwiązań technicznych.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.*
Wybór sprzętu należy do Wykonawcy. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu odpowiedniego do danej kategorii robót, zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.*
Wybór środków transportowych należy do Wykonawcy. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi, dopuszczonymi do ruchu środkami transportu. Sposób transportu powinien wykluczać ryzyko uszkodzeń przewożonych materiałów. Transport mieszanki betonowej zgodnie z ST M.04.01.01

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. Prace przygotowawcze

W ramach prac przygotowawczych należy wykonać następujące prace:

- usunąć humus i roślinność z istniejących nasypów w miejscach przeznaczonych do wbudowania schodów,
- usunąć elementy umocnienia nasypów w obrębie miejscach przeznaczonych do wbudowania schodów,
- wytyczyć przebieg schodów zgodnie z dokumentacją projektową.

5.2. Wykonanie schodów prefabrykowanych

W miejscu przeznaczonym do wbudowania schodów wykonać koryto szerokości odpowiadającej szerokości schodów. Wykonać żwirowo-cementową ławę fundamentową pierwszego stopnia schodów z jednoczesnym jego osadzeniem. Z obu stron ławy ułożyć podsypkę z mieszanki cementowo-żwirowej (albo cementowo-pospółkowej) 1:4 w miejscu pierwszej (od dołu) pary obrzeży betonowych. Ustawić pierwszą (dolną) parę obrzeży betonowych po obu stronach pierwszego stopnia. Wykonać i zagęścić do co najmniej I_s=0,98 podsypkę ze żwiru (albo pospółki) pod drugi stopień schodów. Ustawić drugi stopień. Sukcesywnie powtarzać w/w czynności dla kolejnych stopni i obrzeży. Wypełnić wszystkie szczeliny zaprawą cementowo-piaskową 1:3. Przez 4 dni pielęgnować ławę 1-go stopnia polewając ją i grunt wokół niej wodą.

W przypadku schodów usytuowanych przy przyczółku przestrzeń grubości 15÷20 cm, między ścianami przyczółka a obrzeżem schodów należy wypełnić kruszywem łamanym, które należy zagęścić ręcznie do I_s>0,7. Szczelinę między gzymsem kapy, a obrzeżem schodów należy wypełnić kitem trwale plastycznym.

5.3. Wykonanie balustrad

Balustrady należy wykonać z rur stalowych zgodnie z dokumentacją projektową i ST M.05.00.01.

Słupki balustrad należy osadzić na osobnych fundamentach, wykonywanych na mokro, o wymiarach 0,35×0,35×0,91 m, z betonu i ze zbrojeniem zgodnym z dokumentacją projektową. Maksymalna odległość słupków powinna wynosić 2 m. Poręcze montować w taki sposób, aby wierzch podchwytu znajdował się 110 cm nad krawędziami zewnętrznymi stopni.W przypadku wykonywania złącz spawanych elementy balustrady powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011.

Zabezpieczenie antykorozyjne balustrad warstwą cynku 150 μm i powłokami malarskimi o łącznej grubości 200 μm należy wykonać zgodnie z ST M.05.00.02 i ST M.05.00.03.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Sprawdzeniu podlegają prawidłowość wykonania schodów, ustawienia i zamocowania balustrad oraz jakość zabezpieczenia antykorozyjnego. Dopuszczalna odchyłka od prawidłowego przebiegu poręczy wynosi 1,0 cm na długości 8,0 m.

Zasady kontroli elementów żelbetowych schodów określono w ST M.03.00.01 i ST M.04.01.01.

Zasady kontroli wykonania balustrad określono w ST M.05.00.01 jak dla konstrukcji stalowych.

Zasady kontroli zabezpieczeń antykorozyjnych określają specyfikacje ST M.05.00.02 i ST M.05.00.03.

7. OBMIAR ROBÓT

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m długości schodów licząc w linii spadku skarpy.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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 PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w *STWiORB DM.00.00.00 – Wymagania ogólne.*

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wykonania schodów skarpowych obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- odpowiednie ukształtowanie skarp,
- wykonanie koryta pod schody,
- wykonanie ław podwalin,
- ułożenie prefabrykatów obrzeży,
- wykonanie elementów prefabrykowanych stopni schodów,
- ułożenie prefabrykatów schodów,
- wypełnienie zaprawą cementową szczelin między prefabrykatami,
- wykonanie balustrady schodów wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- wbudowanie balustrady wraz z fundamentami,
- przeprowadzenie niezbędnych badań materiałów i pomiarów schodów,
- uprzątnięcie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Wg ST M.03.00.01, ST M.04.01.01, ST M.05.00.01, ST M.05.00.02, ST M.05.00.03.

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. Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych – CBPBDiM „Transprojekt", Warszawa 1979 r.

Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.11.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE

M.11.00.04. NAPRAWY POWIERZCHNIOWE ZAPRAWAMI PCC

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem napraw powierzchniowych i miejscowych oraz zaprawami PCC**.**

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu klasy poniżej C20/25 w deskowaniu.

1.4. Określenia podstawowe

Zaprawa PCC – zaprawa cementowa z dodatkiem żywicy syntetycznej wykorzystywana do napraw powierzchni betonu.

Warstwa sczepna – warstwa podkładowa zwiększająca przyczepność zaprawy naprawczej do podłoża betonowego.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2.2. Materiały do wykonania robót

Do naprawy ubytków w przęsłach i podporach należy użyć materiałów naprawczych typu PCC, należących do jednego systemu materiałowego, posiadającego Aprobatę Techniczną lub ważne Świadectwo Dopuszczenia do stosowania wydane przez IBDiM. Materiały te muszą cechować się:

- dobrą przyczepnością do podłoża,
- minimalnym skurczem,
- szczelnością,
- odpornością na ścieranie.

Należy zastosować:

a) materiał do zabezpieczenia antykorozyjnego odkrytej stali zbrojenia,
b) materiał na warstwę sczepną,
c) materiał dla wypełnienia ubytków betonu – reprofilację:
   - materiał o uziarnieniu ok. 0,5 mm przeznaczony do szpachlowania, wyrównywania i wygładzania powierzchni betonowej,
   - materiał o uziarnieniu 2 mm dla wykonywania warstw o grubości do 12 mm,
   - materiał o uziarnieniu 4 mm dla wykonywania warstw o grubości od 12 mm do 40 mm,
   - materiał o uziarnieniu 8 mm dla wykonania warstw od 20 do 100 mm,
   - do naprawy większych ubytków w podporach – zaprawy na bazie cementu.

Materiał do czyszczenia ściernego nie powinien zagrażać środowisku. Woda do zapraw powinna spełniać takie same wymagania jak woda do betonu. Do wykonania spoinowania stosuje się zaprawy mineralne niskoskurczowej np. zaprawę M38 lub inne zaprawy przeznaczone do spoinowania

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

- Do wykonania napraw stosuje się specjalistyczny sprzęt przewidziany przez producenta materiałów oraz sprzęt ogólnobudowlany, zaakceptowany przez Inżyniera. Sprzęt, maszyny i narzędzia, nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Wybór środków transportowych należy do Wykonawcy. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi, dopuszczonymi do ruchu środkami transportu, pod warunkiem zabezpieczenia składnika suchego zaprawy przed deszczem, a płynu zarobowego przed mrozem. Składowanie materiałów musi odbywać się w takich samych warunkach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Kontrola jakości robót iniekcyjnych obejmuje:

- kontrolę przydatności materiałów,
- kontrolę przeprowadzenia prób szczelności,
- kontrolę wykonania robót w zakresie:
  - zgodności wiercenia otworów z dokumentacją techniczną,
  - staranności oczyszczenia otworów, szczelin dylatacyjnych, przegubów,
  - staranności zamontowania wentyli iniekcyjnych,
  - kontrolę przydatności materiałów,
  - przygotowania kompozytu (zgodność z recepturą),
  - tłoczenia i zużycia kompozytu,
  - prawidłowego prowadzenia dokumentacji iniekcyjnej.

5.3. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża betonowego przy uzupełnieniu ubytków betonu ma znaczenie szczególne. W zakres przygotowania podłoża wchodzą następujące prace:

- usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń,
- usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu przez piaskowanie, hydropiaskowanie lub groszkowanie na głębokość średnią 2 cm,
- usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu albo stali zbrojeniowej,
- odkucie otuliny betonowej skorodowanych prętów,
- oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych z rdzy do metalicznie błyszczącej powierzchni (do stopnia Sa 2½ zgodnie z ISO 8501-1) przez strumieniowanie sprężonym powietrzem z trwałym ścierniwem,
- oczyszczenie podłoża betonowego z wody, pyłów i części luźnych.

Podłoże musi być czyste, szorstkie, chłonne i wystarczająco nośne. Krawędzie obszarów naprawianych powinny być odkute pod kątem 60÷90º. Wykonawca zobowiązany jest posiadać przyrząd do oznaczania wytrzymałości na odrywanie i dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań. Etap przygotowania podłoża polegający na odkuciu skorodowanego betonu należy wykonywać tylko pod bezpośrednim nadzorem kierownika robót.

W przypadku konieczności odkucia betonu na znacznym obszarze, mogącym mieć wpływ na statykę konstrukcji lub jej poszczególnych elementów, należy przerwać roboty i zawiadomić Inżyniera oraz Projektanta naprawy.

Wytrzymałość betonu na odrywanie nie powinna być mniejsza od 1,5 MPa (wg PN-92/B-01814), wytrzymałość na ściskanie nie powinna być mniejsza od 20 MPa (wg PN-74/B-06262). Wartość tę można zapewnić za pomocą odpowiedniej obróbki wstępnej np. frezowania, piaskowania, natryskiwania strugą wody pod wysokim ciśnieniem.

Warstwy reprofilujące należy wykonywać na podłożu stałym i wolnym od plam olejowych i pyłu. Podłoże należy wstępnie nasączyć kapilarnie wodą. Powierzchnia powinna być matowa i wilgotna. Wykonawca zobowiązany jest dokumentować odpowiednie przygotowanie podłoża protokołem z wynikami badań. Należy stosować się ściśle do wytycznych, gdyż w przypadku użycia niewłaściwych narzędzi i odkucia zbyt małej lub zbyt dużej partii betonu naraża się bądź

na szybką ponowną korozję lub zbyt duże koszty związane z nadmiernym zużyciem drogiego materiału naprawczego.

Uwaga! Odkucia za prętami należy stabilizować stalowymi podkładkami, wsuniętymi pomiędzy pręt a beton. Jeżeli podłoże wykazuje jakiekolwiek usterki to powinno być ono usunięte według zasad określonych przez Inżyniera.

5.4. Przygotowanie mieszanek

Materiały naprawcze dostarczane są jako jednoskładnikowe preparaty bądź suche zaprawy do mieszania z wodą. Miesza się je w odpowiednich, określonych w instrukcjach, proporcjach, dodając do wody w mieszarkach suchy składnik. Mieszać mieszadłem wolnoobrotowym lub w betoniarce. Po wymieszaniu masa powinna być jednorodna, bez smug, o określonej konsystencji. Należy zwracać szczególną uwagę na dno i ścianki pojemnika, przestrzegając czasu mieszania. Należy ograniczać napowietrzanie mieszanek, stosując odpowiednio niskie obroty mieszarek. Preparat jest gotowy do użycia zaraz po wymieszaniu. Po otwarciu całość opakowania powinna zostać zużyta – nie należy pozostawiać materiału w otwartym opakowaniu do późniejszego użycia.

Dokładne informacje o mieszaniu, dane produktów i uwagi szczególne znajdują się w specjalnych informacjach technicznych o produktach.

5.5. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego stali

Powłoka ochrony przeciwkorozyjnej na bazie cementu, ulepszonego polimerami, stosowana jest do powlekania prętów zbrojenia w powiązaniu z zaprawą naprawczą.

Na oczyszczone do stopnia czystości Sa 2½ pręty zbrojeniowe nanosi się dwukrotnie małym pędzlem lub włośnikiem uzyskaną zawiesinę. Pręty zbrojeniowe poza oczyszczeniem muszą być całkowicie suche. Wokół prętów beton należy zukosować pod kątem 45° do powierzchni. Drugą warstwę nanosi się po związaniu pierwszej warstwy, lecz nie wcześniej niż po 3 godzinach. Wymagane są temperatury podłoża i powietrza w czasie obróbki od +5 do + 30° C (zalecana temp. powyżej 10°C przy względnej wilgotności powietrza poniżej 60%). Stwardniałego już szlamu **nie należy uplastyczniać** przy pomocy wody. Grubość nanoszonej warstwy powinna wynosić co najmniej 5 mm (powłoka ochronna powinna całkowicie zakrywać użebrowanie stali). Partie betonu, które graniczą z prętami zbrojeniowymi, mogą zostać pomalowane na szerokość do 2 cm. Naniesione warstwy pokrycia antykorozyjnego nie mogą ulegać nawilżaniu podczas procesu wiązania. Przy silnym nasłonecznieniu, oddziaływaniu deszczu lub mrozu, należy stosować szczególne środki ochrony, jak np. przekrycie plandekami, matami itp.

5.6. Wykonanie warstwy sczepnej

W czystą i szorstką powierzchnię ubytku oraz zabezpieczenie antykorozyjne prętów wciera się za pomocą pędzla lub szczotki warstwę sczepną. Nie należy dopuszczać do podsychania warstwy sczepnej przed nałożeniem następnej warstwy. Jeżeli beton jest bardzo suchy, należy nawilżyć go w dniu poprzedzającym naprawę.

5.7. Wykonanie warstwy reperacyjnej

Wykonanie napraw powierzchniowych polega na wypełnieniu przygotowanych powierzchni ubytków modyfikowaną zaprawą PCC na bazie cementu.

Przygotowaną mieszankę należy nanosić warstwami, stosując nacisk, na aktywną jeszcze pod względem klejenia warstwę sczepną. Większe ubytki muszą być wypełnione w kilku procesach roboczych, przy czym każdej warstwie pośredniej należy nadać szorstką powierzchnię, a po jej wyschnięciu każdorazowo powlec warstwą sczepną. Nałożonej zaprawy nie należy nanosić poza obrys konstrukcji, lecz jedynie wygładzić pacą. Zaprawę nanosić należy z użyciem nacisku drewnianą packą tynkarską lub kielnią, nie dopuszczając do powstania pustek. Każdorazowo winna być pokrywana tak mała powierzchnia, aby możliwe było nanoszenie warstwy zawsze na świeżą warstwę wiążącą (warstwa wiążąca i zaprawa powłokowa powinny być przygotowywane jednocześnie). Nałożoną w ten sposób zaprawę należy natychmiast wyrównać łatą do żądanej grubości, a następnie krótko wygładzić pacą. Przy większych powierzchniach celowe jest użycie belki wibracyjnej. Należy przestrzegać czasu obróbki materiału, zależnej od temperatury. Każdorazowo winna być pokrywana tak mała powierzchnia, aby możliwe było prawidłowe wykonanie warstwy. O ile ubytek ma głębokość większą niż 5 cm należy stosować pręty zbrojeniowe (o średnicy co najmniej ∅8 mm), przyspawane do istniejącego zbrojenia.

5.8. Pielęgnacja

Ze względu na możliwość pojawienia się rys skurczowych, odkryte powierzchnie betonu wymagają ochrony przed szybkim wysychaniem. Należy unikać wpływu wysokich temperatur, mrozu oraz przeciągów powietrznych. Utrzymywać wilgotność poprzez pokrycie miejsc objętych naprawą folią, plandekami lub matami. W stanie świeżym zaprawy naprawczej nie należy spryskiwać wodą, a w czasie dojrzewania, a szczególnie w czasie wiązania betonu, należy chronić naprawiane elementy przed uderzeniami i drganiami. Obowiązują zasady pielęgnacji materiałów budowlanych wiązanych cementem.

5.9. Uwagi dodatkowe

Przyrządy robocze można czyścić zwykłą wodą. Resztki materiału i pojemniki usunąć zgodnie z odpowiednimi przepisami. W trakcie pracy zaleca się noszenie rękawic, okularów i ubrań ochronnych. Należy przestrzegać zasad, podanych na kartach danych, dotyczących bezpieczeństwa pracy oraz oznaczeń na opakowaniach.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać wyniki tych badań Inżynierowi. Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki niezależnych badań wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z niniejszą specyfikacją. Całkowite koszty takich powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę.
Kontrola jakości obejmuje:
- badania przydatności materiałów,
- kontrolę wytwarzania materiałów,
- kontrolę wykonywania robót.

6.1. Badania i kontrola 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 stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów. Za wbudowane materiały oraz badanie ich przydatności odpowiada Wykonawca.
Przed przystąpieniem do robót kontroli winno podlegać między innymi właściwe przygotowanie podłoża w/g zaleceń oceny wytrzymałości na odrywanie metodą „pull-off". Nieniszczącą ocenę wytrzymałości na odrywanie należy przeprowadzić dwukrotnie. Pierwszy raz po przygotowaniu podłoża betonowego do reprofilacji i drugi raz po wykonaniu wypełnienia. Zaleca się wykonać minimum 6 pomiarów przy każdej kontroli, zwracając uwagę na równomierne rozmieszczenie poszczególnych punktów pomiarowych. W przypadku powstania jakichkolwiek wątpliwości, należy wykonać dodatkowe pomiary w miejscach wskazanych przez Inżyniera. Na podstawie uzyskanych wartości wytrzymałości betonu należy wyliczyć wartość średnią z wyników. Jakość podłoża betonowego można uznać za zadowalającą, jeśli uzyskana wartość średnia wytrzymałości na odrywanie nie będzie mniejsza niż 1,5 MPa, przy czym minimalna wartość pojedynczego pomiaru nie może być niższa od 1,0 MPa. Jeżeli wartość pojedynczego oznaczenia jest niższa niż 1,0 MPa, należy wykonać dodatkowe oznaczenie obok badanego miejsca, w odległości około 1 m. W przypadku, gdy dodatkowe oznaczenie spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia z wszystkich oznaczeń nie będzie niższa niż 1,5 MPa, należy uznać iż warunek wytrzymałości podłoża betonowego na odrywanie został spełniony.
Analogiczne, do przedstawionych powyżej zasad oceny jakości przygotowania podłoża betonowego, wymagania należy przyjąć przy ocenie jakości wykonania samej warstwy wypełniającej. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania niezbędne do opracowania składu mieszanek. Winien również przeprowadzić badania wody pod względem przydatności do mieszanki. Woda winna mieć parametry wody pitnej.

6.2. Badania w trakcie wykonywania robót

W trakcie prowadzenia robót należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę i wilgotność podłoża, jak również odpowiednie przygotowanie mieszanek i podłoża, na które będą układane poszczególne warstwy.

6.3. Badania i kontrola po wykonaniu robót

Badaniu podlegać winny próbki pobrane w trakcie wypełniania ubytków. Materiał używany do napraw powinien charakteryzować się parametrami określonymi w materiałach informacyjnych producenta. Według IBDiM wytrzymałość średnia na odrywanie winna wynosić powyżej 1,5 MPa. Kontroli podlega również stopień wypełnienia ubytku, równość powierzchni, stopień przyczepności do podłoża. Zakres badań kontrolnych ustala Inżynier. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań wykonywanych przez Wykonawcę.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie naprawionymi partiami

Jeżeli naprawy poszczególnych ubytków zostaną wykonane wadliwie to warstwa niewłaściwie wykonana będzie zerwana i wymieniona na nową, na koszt Wykonawcy. Podobnie postąpi się w przypadku nie osiągnięcia przez próbki określonych parametrów.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest **1 m^2** warstwy naprawczej o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest wykonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.
Odbiorom podlegają:

- oczyszczone podłoże i oczyszczone zbrojenie,
- ułożenie warstwy sczepnej i warstwy naprawczej.

Na podstawie badań podanych w p. 6 niniejszej ST dokonuje się odbioru końcowego wykonanej warstwy naprawczej powierzchni konstrukcji betonowej. Odbiór ten należy potwierdzić protokołami odbioru, zawierającymi wyniki wszystkich niezbędnych badań lub odpowiednie atesty. Dokumenty te należy skompletować i przekazać Inżynierowi.
Wykonana warstwa reprofilacyjna powinna być odebrana zgodnie z wymaganiami określonymi w instrukcji układania, dostarczonej przez producenta. Odbioru robót dokonuje Inżynier na podstawie raportów Wykonawcy z bieżącej kontroli robót, ewentualnych uzupełniających badań i pomiarów oraz oględzin warstwy.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

Odbioru należy dokonać sprawdzając przytoczone w p. 6 kryteria oceny. Czynność odbioru winna być udokumentowana odpowiednim protokołem lub wpisem do dziennika budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie podłoża z luźnych odłamków betonu,
- oczyszczenie zbrojenia,
- dostarczenie i przygotowanie materiałów do wykonania napraw,
- wykonanie powłoki ochronnej zbrojenia,
- wykonanie warstwy sczepnej,
- ułożenie warstwy reprofilacyjnej,
- pielęgnację wykonanej warstwy zgodnie z instrukcją producenta,

– przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania robót obejmuje również wykonanie niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych oraz uprzątnięcie miejsca prac i utylizację odpadów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-04500:1985 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.

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. Karty techniczne produktów wydane przez producenta oraz odpowiadające im aprobaty techniczne IBDM.

Wymagania techniczne wykonania i odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych (WTW), nr X M/93, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1993.

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.12.00.00. ODWODNIENIE

M.12.00.02. DRENAŻ I SYSTEM ODWODNIENIA

1. WSTĘP

Ilekroć 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 wykonaniem drenażu w ramach zadania: **"Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów ".**

1.2. Zakres stosowaniaSTWiORB

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

1.3. Zakres robot objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem sączków podłużnych (drenu) rurkami z tworzywa sztucznego, zasypane kruszywem, korytka odwodnieniowego w osi przejścia oraz wpustu na spoczniku.

1.4. Określenia podstawowe

Sączek podłużny - sączek służący do odprowadzenia wody z podłoża gruntowego (sączek głęboki) lub do odwodnienia warstw nawierzchni drogowej, usytuowany równolegle do osi korony drogi.
Dren - sączek podłużny z rurkami na dnie, ułatwiającymi przepływ wody w kierunku wylotu drenu.
Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB M.00.00.00„Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB 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 STWiORB M.00.00.00„Wymagania ogólne" pkt 2.

2.2. Materiały stosowanych w sączkach podłużnych

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu sączków podłużnych są:

- rurki drenarskie PEHD DN 150, częściowo sączące, szczelinowanie na 2/3 obwodu rury, w osłonie z geotekstylu, o nośności SN8,
- materiał filtracyjny (kruszywo płukane) o granulacji 10-32 mm,
- beton C25/30,
- materiały do zabezpieczenia styków rurek,

2.3. Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego

Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 13476-3 tj. być rurkami spiralnie karbowanymi, perforowanymi, wyprodukowanymi z PEHD.
Rurki drenarskie powinny mieć powierzchnię bez pęcherzy, powinny być obcięte prostopadle do osi, w sposób umożliwiający dokładne ich łączenie.
Szczeliny wlotowe (szparki podłużne) powinny znajdować się między karbami rurki, powinny być wolne od grudek i resztek materiału i powinny być tak wykonane, aby przepływająca przez nie woda nie napotykała oporów. Szczeliny powinny być równomiernie rozmieszczone na długości i obwodzie rurki do 2/3 obwodu.
Materiałem filtrującym powinno być włókno syntetyczne..
Rurki drenarskie należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach. Zwoje rurek drenarskich należy układać płasko w stosy do wysokości 4 zwojów w temp. do 25ºC, a powyżej 25ºC do wysokości 2 zwojów.
Złączki należy przechowywać w workach, pudłach kartonowych i innych pojemnikach. Przy składowaniu na odkrytych placach należy chronić przed oddziaływaniem promieni słonecznych. W magazynach

zamkniętych temperatura otoczenia nie może przekraczać 40ºC, a odległość składowania powinna być większa niż 1 m od czynnych urządzeń grzejnych. W przypadku składowania w workach zaleca się układać je w warstwach nie przekraczających wysokości 5 worków.

2.4. Materiał filtracyjny i podsypka w sączku podłużnym

Jako materiały filtracyjne należy stosować:

- kruszywo płukane, sortowany o wymiarach ziarn większych niż otwory w rurociągu drenarskim, którymi mógłby się do nich dostać, zgodnie z dokumentacją projektową o granulacji np. 10-32 mm. Do otworów tych należą szczeliny stykowe między rurkami oraz dziurki i szparki podłużne w rurkach dziurkowanych.

Materiał nie powinien mieć zawartości związków siarki w przeliczeniu na SO3 większej niż 0,2 % masy, przy oznaczaniu ich wg PN-EN 1744-1.

Podsypkę pod rurki drenarskie należy wykonać z piasku odpowiadającego wymaganiom PN-EN 13242.

2.5. Beton jako podłoże w drenażu

Beton C25/30 wg PN-EN 206.

2.6. Odprowadzenie wody z drenu

Wodę należy odprowadzić do systemu odwodnienia, zgodnie z dokumentacją projektową.

2.7. Korytko odwadniające w osi przejścia i wpust na spoczniku

Stosowane korytka i wpusty prefabrykowane musza posiadać aprobatę wydaną przez IBDiM oraz deklarację

zgodności z wydaną aprobatą.

Do wykonania ścieku stosować elementy spełniające następujące wymagania:

- rodzaj materiału – beton, beton tzw. włóknisty lub polimerobeton.
- gwarantowana wytrzymałość na ściskanie materiału z którego wykonane są korytka – min.70 MPa
- stopień mrozoodporności – min. F150 wg PN-B-06250
- korytka przeznaczone na klasę obciążeń A 15 wg. EN 1433
- przekryte rusztem żeliwnym dla klasy obciążenia jak wyżej, spełniającym wymagania PN-H-74124

Dopuszczalne odchyłki wymiarów i uszkodzenia korytek – zgodne z wydaną Aprobatą; nie większe niŜ:

- odchyłki wymiarów liniowych

a. długość – nie więcej niż 2 mm

b. pozostałych wymiarów – nie więcej niż 1/500 długości

c. pęknięcia – niedopuszczalne

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania sączka podłużnego

Sączek podłużny może być wykonywany ręcznie lub mechanicznie, chociaż zwykle, ze względu na niewielki zakres robót wgłębnych odwodnieniowych, prace ekonomiczniej będzie wykonać ręcznie.

W przypadku mechanizacji wykonania drenów podłużnych Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek do kopania rowków drenarskich,
- innego sprzętu - do transportu, robót ziemnych i drenarskich.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport przy wykonywaniu sączka podłużnego i wpustu

Ceramiczne rurki drenarskie można przewozić dowolnym środkiem transportu na paletach lub luzem.

Załadunek i wyładunek rurek powinien odbywać się:
- za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy, w przypadku przewożenia na paletach,
- ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych, w przypadku przewożenia luzem.

Przy przewozie rurek luzem należy:
- układać je równolegle do bocznych ścian środka przewozowego na jednakowej wysokości na całej powierzchni,
- wszystkie ściany boczne środka przewozowego oraz poszczególne rzędy wyrobów zabezpieczyć warstwą materiału wyściółkowego (np. słomy, siana, wełny drzewnej, materiałów syntetycznych).

Rurki z tworzyw sztucznych, zabezpieczone przed przesuwaniem i wzajemnym uszkodzeniem, można przewozić dowolnymi środkami transportu. Podczas załadunku i wyładunku rurek nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze 0ºC i niższej.
Złączki w workach i pudłach należy przewozić w sposób zabezpieczający je przed zgnieceniem.

4.3. Transport korytka
Transport prefabrykatów powinien odbywać się wg zaleceń producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót
Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB M.00.00.00„Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Wykonanie wykopu pod sączek podłużny
Metoda wykonania wykopu drenarskiego (ręczna lub mechaniczna) powinna być dostosowana do głębokości wykopu, danych geotechnicznych i posiadanego sprzętu mechanicznego. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniami Inżyniera.
Wykop rowka drenarskiego należy rozpocząć od wylotu rurki drenarskiej i prowadzić ku górze, w celu zapewnienia wodzie stałego odpływu. Szerokość dna rowka drenarskiego powinna być co najmniej o 5 cm większa od zewnętrznej średnicy układanej rurki drenarskiej. Nachylenie skarp rowków należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, a jeśli w dokumentacji nie określono inaczej, nachylenie powinno wynosić od 10:1 do 8:1 w gruntach spoistych.
Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu z pozostawieniem wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m, licząc od krawędzi wykopu - dla komunikacji; kąt nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy od kąta jego stoku naturalnego.
W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

5.3. Ułożenie betonu
Przed przystąpieniem do układania rurek drenarskich, dno rowków należy oczyścić (np. łyżkami drenarskimi) tak aby woda (jeśli jest) wszędzie sączyła się równą warstewką, nie tworząc zagłębień. Na oczyszczonym dnie należy ułożyć beton C12/15, wg Dokumentacji Projektowej.

5.4. Układanie rurociągu drenarskiego
Układanie rurociągu zaleca się wykonać niezwłocznie po wykopaniu rowka dla zmniejszenia niebezpieczeństwa osuwania się skarp. Gdy rowkiem płynie woda w dużych ilościach, układanie należy przerwać do czasu zmniejszenia strumienia wody, nie powodującego osuwania skarp.
Skrajny, ułożony najwyżej otwór rurki należy zasłonić odpowiednią zaślepką (np. kamieniem, kształtką plastykową) w celu uniemożliwienia przedostawania się piasku i cząstek gruntu do wnętrza rurki.
Zasada działania drenu wymaga umożliwienia dopływu do niego wody gruntowej poprzez szczeliny stykowe lub otwory (dziurki, szparki podłużne) w rurkach.
Perforowane rurki z tworzyw sztucznych, z gładkimi powierzchniami ich styków, należy łączyć za pomocą specjalnie produkowanych złączek.

5.5. Zasypanie rurociągu
Zasypanie rurociągu należy wykonać materiałem filtracyjnym zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zasypanie powinno być wykonane w sposób nie powodujący uszkodzenia ułożonego rurociągu.
Zagęszczeni osypki żwirowej do Is=0,95 wg Proctora.

5.6. Odprowadzenie wody z drenu

Wodę należy odprowadzić do systemu odwodnienia torów, zgodnie z dokumentacją projektową

5.7. Wykonanie korytka i wpustu

Prace i technologię wykonanych robót należy dobrać zgodnie z zaleceniami producenta wybranychelementów prefabrykowanych.

Przed przystąpieniem do wykonania ścieku należy wytyczyć oś ścieku (oś wykopu pod ławę) zgodniez dokumentacją projektową. Wymiary wykonanego wykopu powinny odpowiadać wymiarom użytych prefabryatów.

5.8. Dopuszczalne tolerancje wykonania sączka podłużnego

Przy wykonywaniu sączka podłużnego dopuszczalne są następujące tolerancje:

- odchylenia odległości osi ułożonego drenażu od osi przewodu ustalonego na ławach celowniczych - nie powinny przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie spadku ułożonego drenażu od przewidywanego w dokumentacji projektowej, nie powinno przekraczać:
- przy zmniejszeniu spadku -5 % projektowanego spadku,
- przy zwiększeniu spadku +10 % projektowanego spadku,
- odchylenia grubości warstw zasypek filtracyjnych: 5 cm, a jednocześnie ±25 % zaprojektowanej grubości warstwy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola wstępna przed wykonaniem drenu

Każdą dostawę rurek należy zbadać wyrywkowo w zakresie cech zewnętrznych, wybierając w sposób losowy 6 % zwojów, według wskazań Inżyniera, z których należy pobrać odcinki rurek do badań.

Sprawdzenie wykonania szczelin wlotowych należy przeprowadzić od wewnątrz, po rozcięciu odcinka rurki o długości 1 m.

Złączki rurek z tworzywa sztucznego należy badać w zakresie cech zewnętrznych (gładkość powierzchni, brak pęcherzy), a w przypadkach wątpliwych i spornych - na zerwanie obciążnikiem o masie 25 kg z wysokości 0,5 m.

Badanie kruszywa płukanego obejmuje sprawdzenie dla każdej partii dostawy, pochodzącej z jednego składu i złoża, o wielkości do 1500 t:

- składu ziarnowego, wg PN-EN 933-1,
- zawartości związków siarki, wg PN-EN 1744-1.
-

6.3. Kontrola w czasie wykonywania sączka podłużnego

W czasie wykonywania sączka podłużnego należy zbadać:

- zgodność wykonywania sączka z dokumentacją projektową (lokalizację, wymiary),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wykonania sączka podłużnego,
- prawidłowość wykonania betonu lub ułożenia korytek,
- prawidłowość wykonania podsypki,
- poprawność ułożenia rurociągu drenarskiego,
- prawidłowość wykonania zasypki filtracyjnej,
- poprawność wykonania odprowadzenia wody z drenu.

6.4. Kontrola w czasie wykonywania korytka

Przy wykonaniu ścieku, badaniu podlegają:

- niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o ± 1 cm na każde 100 mwykonanego ścieku

- równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 mdługości, która może wykazywać prześwit nie większy niż 0,8 cm pomiędzy powierzchnią ściekua łatą czterometrową

– ze względu na długość ścieku Inżynier może zezwolić na inny (ustalonypomiędzy stronami) sposób pomiaru,
- wypełnienie spoin zgodnie z zaleceniami producenta.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB M.00.00.00„Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa
Jednostką obmiarową sączka podłużnego jest - m (metr).
Obmiar robót polega na określeniu rzeczywistej długości rurociągu drenarskiego, podstawowego i odgałęzień, w tym dochodzących do zewnętrznej ściany czołowej wylotu drenu.
Wyloty drenu nie podlegają osobnemu obmiarowi i mieszczą się w jednostce obmiarowej sączka podłużnego.
Jednostką obmiarową wykonanie korytka odwadniającego jest 1 mb wykonanego odwodnienia wraz z kratką.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót
Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB M.00.00.00„Wymagania ogólne" pkt 8.
Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu dla sączka podłużnego podlega:
- rów pod sączek,
- wykonanie betonu lub ułożenie korytek,
- podsypka rurociągu drenarskiego,
- zasypanie rurociągu kolejnymi warstwami materiału filtracyjnego,
- posadowienie studzienki i ułożenie rury odprowadzającej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności
Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB M.00.00.00„Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej
Cena wykonania 1 m sączka podłużnego obejmuje m.in.:
- wyznaczenie robót w terenie,
- dostarczenie materiałów,
- wykopanie rowków w gruncie od I do V kat. z wyrównaniem i ubiciem dna,
- wykonanie i ułożenie betonu, ułożenie korytek,
- rozłożenie podsypki z ubiciem,
- ułożenie sączków z kruszywa lub rurek drenarskich,
- zasypanie warstwami z kruszywa naturalnego lub łamanego, a następnie gruntem i zagęszczenie zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną,
- montaż studni,
- ułożenie rury odpływowej,
- wykonanie umocnionego wylotu do rowu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania 1 m korytka i wpustu odwodnieniowego obejmuje m.in.:
- prace pomiarowe i przygotowawcze
- dostarczenie materiałów
- wytyczenie osi ścieku

- osadzenie elementów ścieku z ewentualnym wypełnieniem spoin
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej
- prace porządkowe

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania

PN-EN 1744-1+A1:2013-05 Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Część 1: Analiza chemiczna

PN-EN 13476-1:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Część 1: Wymagania ogólne i właściwości użytkowe

PN-EN 13476-2:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Część 2: Specyfikacje rur i kształtek o gładkich powierzchniach wewnętrzych i zewnętrznych oraz systemu, typ A

PN-EN 13476-3:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B

PN-H-74124 Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowanew nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasadykonstrukcji, badania typu i znakowanie.

- Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987.
- Katalogi producentów elementów ścieków liniowych.
- DIN 19580 Korytka odwadniające dla wód opadowych do wbudowania w powierzchniach
- EN 1433 - Kanały odwadniające nawierzchnię dla ruchu pieszego i kołowego. Klasyfikacja,wymagania konstrukcyjne, badanie, znakowanie i ocena zgodności

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.12.00.00. ODWODNIENIE

M.12.00.03. WPUSTY MOSTOWE

1. WSTĘP

Ilekroć 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 osadzeniem wpustów mostowych na obiektu mostowego w ramach zadania: „**"Odbudowa mostu w ciągu drogi powiatowej nr 3253D km 2+097 [powódź - wrzesień 2024r] - Radochów** ”**.**

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 wykonywaniu odwodnienia jezdni i zabudów chodnikowych poprzez wbudowanie żeliwnych wpustów odwadniających na obiektach mostowych.

1.4. Określenia podstawowe

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

Wpust odwadniający –urządzenie instalowane na obiekcie w celu odprowadzenia wody deszczowej z nawierzchni pomostu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2.1. Materiały do wykonania robót

Przewidziano wpusty ściekowe żeliwne typu powierzchniowego, z odprowadzeniem bocznym, osadzone w opaskach jezdni, odprowadzające wodę z nawierzchni i izolacji, o średnicy wewnętrznej rury wpustowej ∅150mm. Konstrukcja wpustu powinna być wykonana z żeliwa szarego spełniającego wymagania PN-EN 1561.

Wpusty mostowe powinny być wyposażone w:

- kratkę ściekową o przekroju przepływu nie mniejszym niż 500 cm^2, o prętach kratki umieszczonych prostopadle do osi podłużnej obiektu i o prześwicie kratek nie większym niż 36 mm –kratka powinna być zabezpieczona przed wyjmowaniem przez osoby postronne,
- kołnierz wokół dolnej części wpustu, o szerokości nie mniejszej niż 80mm – do przymocowania izolacji wodoszczelnej,
- osadnik na zanieczyszczenia,
- otwory na obwodzie górnej części wpustu – dla umożliwienia spływu wody z izolacji wodoszczelnej,
- element dociskający izolację do kołnierza dolnej części wpustu,
- rurę odpływową o średnicy ∅150mm,
- warstwę filtracyjną z grysu bazaltowego 5/16 otoczonego kompozycją epoksydową,
- elastyczną bitumiczną taśmę uszczelniającą na styku wpustu z nawierzchnią.

Do montażu dopuścić można tylko takie wpusty, dla których Wykonawca przedstawi Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM lub wydaną przez producenta deklarację zgodności z normą PN-EN 124.

Materiałami pomocniczymi przy osadzaniu wpustów są:

- mieszanka bitumiczno-epoksydowa,
- elastyczna bitumiczna taśma uszczelniająca,
- masa filtracyjna z grysu bazaltowego 5/16 otoczonego kompozycja epoksydową.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w *STWiORB STWiORB* DM.00.00.00 –*Wymagania ogólne.*
Wybór sprzętu należy do Wykonawcy i podlega akceptacji Inżyniera. Sprzęt nie dający gwarancji zachowania wymagań jakościowych robót nie będzie dopuszczony.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w *STWiORB STWiORB* DM.00.00.00 –*Wymagania ogólne.*
Wybór środków transportowych należy do Wykonawcy. Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi, dopuszczonymi do ruchu środkami transportu. Przewożone materiały należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesuwaniem lub uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w *STWiORB* DM.00.00.00 –*Wymagania ogólne.*
Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt roboczy odwodnienia, w którym poda konkretny typ wpustów oraz dokładny sposób ich montażu, zgodny z zaleceniami producenta.

5.1. Osadzenie wpustów

Dolny element wpustu należy osadzić w konstrukcji ustroju niosącego przed betonowaniem, na rzędnej wg dokumentacji projektowej. Po zabetonowaniu ustroju niosącego należy ułożyć izolację wprowadzając ją na kołnierz dolnej części wpustu. Do rury wpustowej należy wprowadzić koniec drenu podłużnego. Następnie należy ustawić górną część wpustu z elementem dociskającym izolację do kołnierza oraz osadnikiem, wypoziomować wpust oraz przeprowadzić regulację wysokości. Wokół górnej części wpustu należy wykonać warstwę filtracyjną z grysów bazaltowych 5/16 mm otoczonych kompozycją epoksydową.
Przed ułożeniem nawierzchni, wokół wpustu należy uformować wnękę z desek. Po ułożeniu nawierzchni deski należy usunąć, do krawędzi nawierzchni przykleić taśmę uszczelniającą, a następnie wypełnić wnękę asfaltem lanym lub masą zalewową.
Po zakończeniu robót należy wpusty i kanały przepłukać wodą na całej długości, aby usunąć elementy utrudniające ich eksploatację.

5.2. Wymagania dotyczące montażu wpustów

Górna powierzchnia wpustów ściekowych powinna być płaska z tolerancją do 1%. Szczeliny w kratkach lub między kratką i korpusem nie powinny być ustawione równolegle do kierunku ruchu, z wyjątkiem przypadków gdy szczeliny są krótsze niż 150mm lub ich szerokość jest mniejsza niż 20mm.
Tolerancja wysokościowa osadzenia wpustów wynosi -3 do 0 mm. Sposób osadzania elementów w betonie wg instrukcji producenta. Tolerancja lokalizacji w rzucie poziomym powinna wynosić ±0,5 cm w kierunku poprzecznym i ±1,0 cm w kierunku podłużnym obiektu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Badania prowadzone podczas kontroli robót

Badania obejmują:
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie kompletności wpustu, prawidłowości osadzenia elementów,
- sprawdzenie sprawności całego odwodnienia.

6.2. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową

Sprawdzenie polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z dokumentacją projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiarów.

6.3. Sprawdzenie materiałów

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić na podstawie świadectw jakości producenta lub innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej oraz normami przedmiotowymi.

6.4. Sprawdzenie prawidłowości osadzenia wpustów

Sprawdzenie osadzenia wpustów polega na porównaniu ich konstrukcji z dokumentacją projektową oraz niwelacyjnym i sytuacyjnym sprawdzeniu położenia poszczególnych wpustów. Badania należy wykonać za pomocą niwelatora, taśmy stalowej, dalmierza oraz oględzin zewnętrznych.

6.5. Sprawdzenie sprawności całego odwodnienia

Sprawdzenie sprawności działania całego odwodnienia polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzana przez system wpustów, czy nie ma przecieków wody obok rur spustowych oraz sączków odwadniających. Należy sprawdzić, czy odprowadzana z nawierzchni pomostu woda nie zagraża konstrukcji podpór lub nie powoduje zamakania dolnych partii ustroju niosącego.

7. OBMIAR ROBÓT

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest **1 szt.** osadzonego wpustu łącznie z króćcami i podłączeniem do przewodu zbiorczego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w *STWiORB* DM.00.00.00 –*Wymagania ogólne.*
Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

8.1. Odbiory częściowe

Odbiorom częściowym podlegają:
- elementy składowe odwodnienia,
- prawidłowość osadzenia elementów wpustu,
- szczelność warstw wokół wpustów.

8.2. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega sprawność całego systemu odwodnienia sprawdzona wg p. 6 niniejszej ST.
Jeżeli wyżej wymienione badania dadzą dodatni wynik, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno z badań da wynik ujemny, całość robót odbieranych lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami i nie nadające się do przyjęcia. W tym celu należy poprawić wykonane roboty w celu doprowadzenia do zgodności z wymaganiami, a po poprawieniu przedstawić do ponownego badania.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w *STWiORB* DM.00.00.00 –*Wymagania ogólne.*

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa osadzenia wpustów obejmuje:
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie kompletów wpustów na budowę,
- przygotowanie do montażu,
- montaż wpustu z wykonaniem obsypki filtracyjnej wg KDM GDDKiA wraz z uszczelnieniem połączeń,
- wykonanie badań i pomiarów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-H-83101	Żeliwo szare. Klasyfikacja.
PN-H-74002	Żeliwne rury kanalizacyjne.
PN-EN 1561	Odlewnictwo. Żeliwo szare.
PN-EN 124	Zakończenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością

PN-EN 877	Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji odprowadzania wód z budynków. Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości
PN-ISO 8062	Odlewy – System tolerancji wymiarowych i naddatków na obróbkę skrawaniem

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. Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, Warszawa 2002 r.
3. Instrukcja montażu wpustu.