

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANCYH

**NAZWA
ELEMENTU
PROJEKTU
BUDOWLANEGO**

MOST PRZEZ RZEKĘ SAN W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ

**NAZWA
ZAMIERZENIA
BUDOWLANEGO:**

**BUDOWA MOSTU W CIĄGU DROGI POWIATOWEJ WRAZ Z DROGAMI
DOJAZDOWYMI ŁĄCZĄCYMI NIEWISTKĘ Z JABŁONICĄ RUSKĄ**

**ADRES
I KATEGORIA
OBIEKTU:**

WOJEWÓDZTWO: PODKARPACKIE; POWIAT: BRZOSOWSKI; GMINA: DYDNIA
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: IV; XXV; XXVI; XXVIII

INWESTOR:



ZARZĄD POWIATU W BRZOSZOWIE
ul. ARMII KRAJOWEJ 1
36-200 BRZOSZÓW

BRANŻA:

TOM II. BRANŻA MOSTOWA

**FAZA
OPRACOWANIA:**

**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANCYH**

AUTORZY PROJEKTU:

FUNKCJA	TYTUŁ, IMIĘ, NAZWISKO	NR UPR.; SPECJ.	ZAKRES OPRACOWANIA	DATA	PODPIS
Projektant / Projektant Główny	mgr inż. Damian KALETA	PDK/0155/POOM/07	Branża mostowa	02.2023	
Projektant	mgr inż. Marcin KOKOSZKA	PDK/0391/PWOM/17	Branża mostowa	02.2023	
Projektant Sprawdzający	mgr inż. Dominik MACHETA	PDK/0361/PWOM/21	Branża mostowa	02.2023	

SPIS SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH DOTYCZĄCYCH BRANŻY MOSTOWEJ

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

M-11.01.02	Wykonanie wykopów fundamentowych
M-11.01.04	Zasypanie wykopów i przestrzeni za ścianami konstrukcji wraz z zagęszczeniem
M-20.01.00.00	Stal zbrojeniowa
M-20.02.00.00	Beton konstrukcyjny
M-20.05.00.00	Beton niekonstrukcyjny
M-21.03.09.12,69	Pale wiercone CFA 1000
M-21.20.10.15,61,82,97	Ławy fundamentowe
M-21.30.00.00	Wykonanie wykopów
M-21.30.02	Wykonanie wykopów fundamentowych
M-22.01.01.13,27,69	Przyczółki i ciosy
M-22.01.02.13,69	Skrzydła przyczółka
M-22.02.05.14,26,69	Filary i ciosy
M-23.05.01.12,33	Wytworzenie transport i montaż stalowej konstrukcji stalowej
M-23.05.01.87	Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji metalizacja
M-23.10.01.14,60	Wykonanie płyty pomostu konstrukcji zespolonej
M-24.02.01.03,04	Łożyska garnkowe
M-25.01.01.04,54	Dylatacje wielomodułowe 240-320mm
M-25.01.03.52	Bitumiczne przykrycie dylatacyjne
M-25.01.05.51	Zabezpieczenie szczelin dylatacyjnych
M-26.01.01.51	Wpusty mostowe
M-26.01.02.51	Sączki dla odwodnienia izolacji
M-26.01.03.51	Dreny dla odwodnienia izolacji
M-26.02.03.31	Instalacja odprowadzająca ścieki
M-27.01.01.53	Powłokowa izolacja na zimno
M-27.02.01.51	Izolacje arkuszowe
M-28.01.01.55	Krawężniki kamienne
M-28.02.03.51,57,58,59,69	Kapy chodnikowe
M-28.03.01.59	Montaż balustrady aluminiowej
M-28.05.06.51	Bariery ochronne
M-29.01.01.13	Odwodnienie zasypki przyczółka
M-29.03.01.11	Zasypka przyczółka
M-29.03.05.01	Stożki przyczółków
M-29.05.01.12,69	Płyty przejściowe
M-29.10.01.11	Schody na skarpie dla obsługi
M-29.15.01.12	Umocnienie skarp z kostki
M-29.15.01.16	Umocnienie skarp kamień na zaprawie

M-29.15.01.28	Wykonanie ławy oporowej dla umocnienia stożków przyczółkowych
M-29.16.01.12	Ułożenie ścieków z prefabrykowanych elementów betonowych
M-29.25.01.11,15	Punkty pomiarowe
M-29.30.01.32	Wykonanie koszy siatkowo-kamiennych
M-29.30.01.33	Wykonanie opaski kamiennej
M-29.31.01.11	Przygotowanie i montaż elementów zapewniających dostęp do obiektu
M-30.05.02.52	Nawierzchnie chodników obiektów mostowych
M-30.20.01.12	Hydrofobizacja powierzchni betonowych
M-31.01.01.51,97	Próbne obciążenie obiektu mostowego
M-23.07.10.32	Montaż wieszaków

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-11.01.02 WYKONANIE WYKOPÓW FUNDAMENTOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonaniu wykopów podczas realizacji inwestycji:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Określenia podstawowe

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

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Roboty, których dotyczy STWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów związanych z wykonaniem obiektów mostowych, wraz z usunięciem wody z wykopów lub zabezpieczeniem wykopu przed napływem wody oraz umocnieniem ścian wykopu, jeśli jest to wymagane.

Konieczność pompowania wody należy przewidzieć niezależnie od jej poziomu lub obecności pokazanej w Dokumentacji Projektowej.

Roboty ziemne ujmują wykopy fundamentowe od poziomu istniejącego terenu lub w przypadku przekopu drogi od poziomu projektowanego koryta drogi.

Roboty mające na celu sprowadzenie terenu lub nasypu istniejącego do poziomu projektowanego dna koryta drogi (przekopu), ujęte zostały w części drogowej Kontraktu.

Wykop płytki - wykop o głębokości nieprzekraczającej 1m.

Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3m.

Wykop głęboki - wykop o głębokości przekraczającej 3m.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2 oraz w STWiORB D-02.00.01 i D-02.01.01

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów.

Materiał przeznaczony do wykonania umocnienia ścian wykopu dobiera Wykonawca na podstawie projektów w sporządzonych w ramach PZJ (pkt.5.2.)

2.3. Materiały wybuchowe

- 2.3.1.** Jeżeli występuje odspajanie gruntów skalistych z zastosowaniem materiałów wybuchowych to wymagania w stosunku do nich powinny być określone w Dokumentacji Projektowej lub przez Inżyniera/Inspektora nadzoru. Materiały wybuchowe stosowane do prac strzałowych powinny spełniać wymagania jakościowe w zakresie niezbędnym do specyfiki prowadzonych robót.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Oraz STWiORB oraz w STWiORB D-02.00.01 i D-02.01.01

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu odpowiedniego do wykonywania robót ziemnych typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Pompy lub inny sprzęt do wykonania prac dobiera Wykonawca, sprzęt ten musi uzyskać akceptację przez Inżyniera.

Użyty sprzęt powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej wydajności dla umożliwienia wykonania czynności podstawowej zgodnie z odpowiednim STWiORB. W przypadku gdy stan techniczny lub parametry robocze używanych urządzeń lub narzędzi nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu..

3.3. Sprzęt do robót ziemnych

- 3.3.1.** Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu zapewniającego wykonanie robót ziemnych zgodnie z Dokumentacją Projektową w ilości i rodzaju gwarantującym wykonanie robót zgodnie z harmonogramem i terminem zakończenia inwestycji.

- 3.3.2.** Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- do odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, koparki do gruntów nawodnionych, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- do jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- do transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, wozidła, taśmociągi itp.),
- zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.),
- do ręcznego odspajania gruntów,
- do układania geosyntetyków, o ile jest wymagany.

- 3.3.3.** Wykonawca przystępujący do wykonania robót w gruntach skalistych powinien wykazać się dodatkowo, możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- sprężarek spalinowych,
- młotów mechanicznych,
- zrywarek mechanicznych,
- wiertarek mechanicznych i wiertnic,
- środków do załadunku i transportu gruntu skalistego.

- 3.3.4.** Wykonawca dokona wyboru sprzętu do odspajania i transportu materiałów przeznaczonych do wbudowania w nasyp z uwzględnieniem: odległości transportowych, rodzaju i stanu odspajanego gruntu lub materiału antropogenicznego, objętości materiału do przemieszczenia oraz charakterystyki dróg transportowych (pochylenia, podatność na zmianę stanu).

- 3.3.5.** Dobór sprzętu zagęszczającego powinien być uzależniony od rodzaju zagęszczanego gruntu oraz zakresu prac.
- 3.3.6.** Do zagęszczania gruntów można stosować również inny sprzęt, który pozwoli na uzyskanie wymaganego zagęszczenia korpusu ziemnego lub podłoża pod nasypami. Do bieżącej kontroli stanu zagęszczenia dopuszcza się stosowanie walców wibracyjnych wyposażonych w system umożliwiający ciągłą kontrolę stanu zagęszczenia. Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera/Inspektora nadzoru sprzęt i metodę, która ma być wykorzystana i wykaże jej przydatność w istniejących warunkach.
- 3.3.7.** Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę do prowadzenia robót ziemnych powinien być sprawny, posiadać aktualne wszelkie przeglądy oraz dokumenty wymagane do dopuszczenia do użytkowania.
- 3.3.8.** Do wykonania warstwy ulepszonego podłoża Wykonawca powinien stosować sprzęt odpowiedni do technologii wykonania ulepszenia, spełniający wymagania, określone w STWiORB dotyczącej tych robót.
- 3.3.9.** Do transportu, składowania, przenoszenia i układania geosyntetyków Wykonawca powinien stosować sprzęt i środki nie powodujące uszkodzeń geosyntetyków.
- 3.3.10.** Sprzęt wykorzystywany do prowadzenia robót ziemnych musi być zatwierdzony przez Inżyniera/Inspektora nadzoru.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Materiały mogą być przewożone środkami transportu przeznaczonymi do przewozu mas ziemnych. Materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem, przemieszczaniem oraz przed pyleniem. Wymagane jest także mycie pojazdów wyjeżdżających z budowy.

Ukopany grunt powinien być bezzwłocznie przetransportowany na miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera lub na odkład służący następnie do zasypania niezabudowanych wykopów. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, składowanie gruntu bezpośrednio przy wykonywanym wykopie jest dozwolone tylko w przypadku wykopu obudowanego, gdy obudowa została obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu.

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, żeby nie był hamowany dowóz materiałów do budowy i odbywał się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntów.

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- objętości mas ziemnych,
- odległości transportu,
- szybkości i pojemności środków transportowych,
- ukształtowania terenu,
- wydajności maszyn odspajających grunt,
- pory roku i warunków atmosferycznych,
- lokalnych warunków drogowych dla ruchu samochodów ciężarowych,
- organizacji robót (PZJ).

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Zasady prowadzenia robót w wykopie

Przed rozpoczęciem robót w wykopie należy określić rodzaj i stan gruntu, skały lub materiału, który będzie poddany odspojeniu. Rozpoznanie jest konieczne do oceny przydatności gruntu, skały lub materiału do budowy nasypów oraz wyboru właściwej metody prowadzenia robót oraz sprzętu. Roboty należy prowadzić w planowy i usystematyzowany sposób, tak aby grunty, skały i materiały przeznaczone do wbudowania w nasyp nie utraciły przydatności.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty, skały i materiały o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odspajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania jest możliwe jedynie za zgodą Inżyniera/Inspektora nadzoru. Łączne odspajanie gruntów, skał lub materiałów o zróżnicowanych właściwościach jest dopuszczalne jeżeli ich wymieszanie nie spowoduje pogorszenia przydatności lub gdy skutek celowego wymieszania nastąpi poprawa ich właściwości.

Robót w wykopie nie należy rozpoczynać zanim powierzchnia terenu, na której będzie wznoszony nasyp, miejsce odkładu lub miejsce czasowego składowania odspojonego gruntu, skały lub materiału nie zostanie przygotowane i zaakceptowane. Odspojone grunty, skały lub materiały przydatne do wykonania nasypów powinny być bez zbędnej zwłoki wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. Odspojonego gruntu, skały lub materiału nie można przewozić jeżeli w miejscu wbudowania nie zapewniono odpowiedniego sprzętu do układania i zagęszczania warstw nasypu lub odkładu. O ile Inżynier/Inspektor nadzoru dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, skał lub materiałów należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót oraz użytkowania, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę. Wysokość i pochylenie skarpy wykopu w czasie robót muszą uwzględniać stan gruntu, skały lub materiału i ich rzeczywiste właściwości w czasie prowadzenia robót.

Założone w Projekcie Geotechnicznym, o ile występuje, lub w Dokumentacji Projektowej zabezpieczenie powierzchni skarp wykopu należy wykonać najszybciej jak jest to możliwe. Naprawa uszkodzeń powierzchni skarp, wynikająca z braku ich prawidłowego zabezpieczenia obciąża Wykonawcę

Strome skarpy powstałe w czasie odspajania koparką gruntu lub innego materiału nie powinny być pozostawione na dłuższy okres czasu. Jeżeli proces wykonywania wykopu nie jest ciągły, strome skarpy muszą być doprowadzone do bezpiecznego pochylenia do czasu wznowienia robót. Wysokość stromych skarp ukształtowanych w wyniku pracy koparek nie powinna być większa niż 5 metrów. Skarpy takie muszą być zabezpieczone od góry tymczasowym ogrodzeniem lub pryzmą gruntu.

Wykonawca nie powinien dopuścić do odspojenia gruntu poza pasem wynikającym z Dokumentacji Projektowej ani na głębokość większą niż określono w Dokumentacji Projektowej. Jeżeli zaistnieje taka sytuacja należy odtworzyć zbędnie usunięte strefy z materiału o nie gorszych właściwościach niż materiał rodzimy, który został odspojony. W razie potrzeby należy ocenić wpływ nadmiernego odspojenia gruntu na stateczność budowli ziemnej.

Jeżeli grunt jest zamarznięty można go odspajać tylko do głębokości 0,5 m powyżej projektowanych rzędnych górnej powierzchni podłoża gruntowego nawierzchni.

Odspojony grunt przydatny do budowy nasypu, którego czasowa nieprzydatność wynika jedynie z zamarznięcia, należy pozostawić do czasu rozmarznięcia i osuszenia, a następnie wbudować w nasyp.

O ile w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej, wykonywanie wykopów można wstrzymać na dowolnym etapie, pod warunkiem zachowania minimum 0,3 m grubości warstwy gruntu powyżej rzędnych spodu konstrukcji nawierzchni.

Ostateczne ukształtowanie niwelety robót ziemnych w wykopie powinno być wykonane w takim okresie, aby po zakończeniu prac można było przystąpić bezzwłocznie do wykonania pierwszej warstwy nawierzchni.

Wykonawca ma obowiązek zachować szczególną ostrożność w czasie odspajania gruntów w sąsiedztwie obiektów takich jak konstrukcje, budynki lub ogrodzenia.

Jeżeli w trakcie wykonywania robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne (kable, rurociągi itp.), nie wykazane w Dokumentacji Projektowej wówczas roboty należy przerwać i powiadomić o tym fakcie Inżyniera/Inspektora nadzoru.

W przypadku występowania zinwentaryzowanych urządzeń podziemnych oraz na tych powierzchniach, gdzie zgodnie z Dokumentacją Projektową wymagana jest nienaruszona struktura gruntu podłoża, wykopy należy wykonać lub ostatecznie ukształtować

ich powierzchnię sposobem ręcznym. Urobek z wykopów wykonywanych ręcznie należy odkładać na powierzchni terenu w bezpiecznej odległości od krawędzi wykopu, nie zagrażającej stateczności wykopu oraz zapewniającej, że wydobyty grunt nie zsyple się ponownie do wykopu. Wydobyty grunt powinien stanowić zabezpieczenie przed możliwym spływem wody opadowej do wykopu.

Jeżeli wykop ma być wykonany w gruncie skalistym wówczas Wykonawca oceni stopień trudności prowadzenia robót i dobierze odpowiedni sposób odspojenia skały. Zasady mechanicznego odspajania gruntów skalistych określono w punkcie 5.3. a zasady obowiązujące podczas odspajania gruntów skalistych za pomocą materiałów wybuchowych – w punkcie 5.4. niniejszych STWiORB.

5.3. Odspajanie mechaniczne gruntów skalistych

Jeżeli stan i twardość skały pozwala na jej mechaniczne odspajanie, to można tę czynność przeprowadzić:

- młotami mechanicznymi, które zagłębia się w grunt w celu rozsądzania i rozłupania go,
- zrywarkami, które rozluźniają grunt w czasie przejazdu z zagłębionymi w grunt zębami.

W przypadku odspajania mechanicznego należy przestrzegać, aby:

- głębokość naruszenia i rozluźnienia gruntu skalistego nie wykraczała poza poziom niwelety robót ziemnych,
- nie odbywał się ruch maszyn i środków transportowych po rozluźnionym gruncie skalistym,
 - rozdrobnienie gruntu skalistego umożliwiało użycie środków do załadowania lub przemieszczenia gruntu (koparek, ładowarek, spycharek, równiarek).

5.4. Odwodnienie pasa robót ziemnych

Na prowadzenie robót z użyciem materiałów wybuchowych, Wykonawca uzyska zgodę właściwych instytucji, wynikającą z obowiązujących przepisów.

O zamiarze prowadzenia prac strzałowych Wykonawca powinien każdorazowo zawiadomić Inżyniera/Inspektora nadzoru i uzyskać na to jego zgodę.

Wykonawca będzie prowadził księgę kontroli materiałów wybuchowych, rejestrując przychody i rozchody tych materiałów. Odspajanie gruntów za pomocą materiałów wybuchowych może być prowadzone tylko pod bezpośrednim dozorem uprawnionego pracownika (strzałowego). Na terenie robót materiały wybuchowe mogą być przetrzymywane w podręcznych składach, nie dłużej niż określono w obowiązujących przepisach.

Przed przystąpieniem do prac strzałowych Wykonawca ma obowiązek określić i odpowiednio oznakować strefę zagrożenia. Wykonawca musi zadbać, poprzez podjęcie niezbędnych czynności zabezpieczających o to, aby prace strzałowe nie spowodowały zagrożenia dla zdrowia i życia ludzi, jak również uszkodzeń obiektów, urządzeń oraz środowiska naturalnego.

Otwory strzałowe, ich rozmieszczenie, średnice, kierunek i głębokość powinny być dostosowane do przebiegu uwarstwienia skały i jej szczelinowatości, w sposób zgodny z praktyką i zasadami prowadzenia prac strzałowych. W skale spękaną można umieszczać materiał wybuchowy bezpośrednio w szczelinach. Jeśli Wykonawca nie zamierza dokonać odstrzału bezpośrednio po wywierceniu otworu, to powinien otwór zabezpieczyć przed nawilgoceniem przez zamknięcie go korkiem.

Wielkości ładunków powinny być ustalone na podstawie praktyki lub obliczone z odpowiednich wzorów. Materiał wybuchowy można załadować do otworów po sprawdzeniu, że zostały należycie wykonane, oczyszczone i osuszone. Postępowanie w przypadku otworów trudnych do osuszenia zostanie określone indywidualnie i zatwierdzone przez Inżyniera/Inspektora nadzoru. Rozmieszczenie ładunków w otworze strzałowym, sposób założenia naboju udarowego ze spłonką, lontem, zapalnikiem i wykonania przybitki oraz odstrzelenia ładunków, powinny być dostosowane do postulowanego efektu strzelania i wykonane zgodnie z praktyką.

W robotach strzałowych, prowadzonych w sąsiedztwie dna wykopu i powierzchni skarp, rodzaj i miejsca założenia ładunków wybuchowych należy dobrać tak, aby nie osłabić masywu skały poniżej projektowanej linii skarp i dna wykopu.

5.5. Odwodnienie wykopów

Podstawowe wymagania w zakresie odwodnienia pasa robót ziemnych podano w STWiORB D-02.00.01. „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 5.7.

Woda opadowa i gruntowa powinny być zebrane i odprowadzone, bez powodowania negatywnego wpływu na warunki wykonania wykopu, poprzez zastosowanie odpowiednich pochyłeń, spadków, rowów i drenów.

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety, aby umożliwić odpływ wód z wykopu.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w Dokumentacji Projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odsparzania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i/lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić rowami poza teren robót.

W przypadku nieprawidłowego odwodnienia wykonywanych robót ziemnych i pogorszenia nośności podłoża gruntowego nawierzchni Wykonawca na swój koszt doprowadzi podłoże do nośności określonej przez Projektanta w Dokumentacji Projektowej.

Szczególnej uwagi pod względem odwodnienia robót wymagają odcinki przejściowe między wykopami i nasypami.

Jeżeli jest konieczne wykonanie tymczasowych rowów odwadniających u podstawy skarp wykopu to należy je wykonać tak, aby nie stanowiły zagrożenia stateczności skarpy. Wypełnienie takich rowów powinno nastąpić niezwłocznie, kiedy przestaną być potrzebne.

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania rowów określono w STWiORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne”, punkt 5.8.

5.5.1. Zgodność z Dokumentacją Projektową

Wykopy powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i z zachowaniem wymagań niniejszych STWiORB. Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być zatwierdzone przez Inżyniera.

5.5.2. Wymagania geotechniczne

Wykopy należy wykonywać z uwzględnieniem następujących danych geotechnicznych:

- a) zaszeregowanie gruntów do odpowiedniej kategorii,
- b) profile i przekroje gruntowe podane w Dokumentacji Projektowej zawierające opis uwarstwień gruntów, poziomy wód gruntowych i powierzchniowych z datami ich określenia, okresowe wahania poziomu wód gruntowych,
- c) stan terenu (znaki wysokościowe, repery, przekroje poprzeczne terenu, plan warstwicowy, zadrzewienie itp.).

5.5.3. Urządzenia i materiały nieprzewidziane w Dokumentacji Projektowej

a) Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się urządzenia podziemne nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej (urządzenia instalacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe lub elektryczne), wówczas należy powiadomić o tym Inżyniera i odpowiednie organy, teren zabezpieczyć, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z odpowiednimi instytucjami.

b) W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o parametrach geotechnicznych innych od pokazanych w Dokumentacji Projektowej oraz w razie natrafienia na kurzawkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

c) W przypadku robót rejonie istniejącego obiektu mostowego, zaleca się Wykonanie odkrywek fundamentów i podpór istniejącego obiektu. W przypadku kolizji istniejących fundamentów z projektowanymi ściankami (jeśli ścianki przewidziano w DP) Wykonawca usunie kolizje na własny koszt.

5.5.4. Wytyczenie wykopów

Wytyczenie krawędzi wykopów należy wykonać w oparciu o linię obiektu budowlanego i osie podpór wyznaczone zgodnie z M.20.01.01 „Wytyczenie geodezyjne”.

5.5.5. Odwodnienie terenu

a) Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót.

Niniejsze STWiORB obejmuje również odpompowanie wód opadowych z wykopów oraz grawitacyjne obniżenie poziomu wód gruntowych.

b) Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich.

c) Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych. w tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby, rowy.

5.5.6. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w okresie obniżonych temperatur, roboty te należy wykonywać w sposób określony w PZJ.

5.6. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który będzie zawierał:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszymi STWiORB,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszymi STWiORB,
- projekt roboczy umocnienia ścian wykopu w oparciu o odpowiednie obliczenia statyczno-wytrzymałościowe, sporządzone w dostosowaniu do wymogów odnosnych polskich norm
- projekt roboczy obniżenia poziomu wód gruntowych (w przypadku, gdy poziom ten znajduje się powyżej rzędnej posadowienia spodu fundamentu)
- projekt zapewnienia ciągłości przepływu cieku (i uzgodnienie go z Administratorem cieku) w przypadku prowadzenia robót w obrębie cieków wodnych.
- pracowanie technologii wykonania robót w okresie obniżonych temperatur. Przez pojęcie "obniżonej temperatury" należy rozumieć temperaturę otoczenia niższą niż +5°C.

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Przy wykonywaniu robót należy spełnić warunki normy PN-B-06050.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie.

W przypadku, gdy przewiduje się wykonanie wykopów z jednoczesnym obniżeniem zwierciadła wody gruntowej, wówczas ostatnie 50 cm wykopu, należy wykonać po uprzednim obniżeniu zwierciadła wody gruntowej poniżej dna wykopu.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli, na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia fundamentów tych budowli, Wykonawca winien zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształceniem tych budowli.

Wykonanie wykopów fundamentowych nie może naruszać struktury gruntu w dnie wykopów. w tym celu wykopy należy wykonywać do głębokości mniejszej od projektowanej, co najmniej o 20 cm dla wykopów wykonywanych ręcznie, a wykopach wykonywanych mechanicznie 50cm.

Pozostawiona warstwa powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów.

W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiednich decyzji.

5.6.1. Odwodnienie wykopu

Przed ułożeniem betonu wyrównawczego lub wykonaniem fundamentów posadowionych poniżej zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć poziom wody gruntowej przez:

- wytworzenie depresji wody gruntowej przez pompowanie ze studni rozmieszczonych poza obrysem fundamentu
- zastosowanie igłofiltrów

Wodę z opadów atmosferycznych należy usunąć z wykopów poprzez odpompowanie.

5.6.2. Wymiary wykopów

Wymiary wykopów powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej, szerokości potrzebnej przestrzeni roboczej oraz od konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów. Zależność wymiarów wykopów pod ławy fundamentowe od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i sposobu zabezpieczenia należy wyznaczyć zgodnie z normą PN-B-06050.

5.6.3. Podparcie lub rozparcie ścian wykopów (umocnienie ścian wykopu)

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby:

- a) górne krawędzie ścian umocnień wystawały na wysokość ok. 15cm ponad teren,
- b) rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- c) krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie,
- d) w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległościach max co 30m,
- e) w przypadku, gdy poziom wody gruntowej jest wyższy od poziomu spodu fundamentu, umocnienie ścian wykopu musi być szczelne.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz itp.).

5.6.4. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu, lub gdy przewiduje to Dokumentacja Projektowa.

Składowanie ukopanego gruntu przy wykonywanym wykopie może być stosowane:

- a) bez zabezpieczenia jego ścian, jeżeli zostanie zachowana minimalna odległość zgodnie z normą PN-B-06050, przy której nie zachodzi obawa obsuwania się gruntu,
- b) bezpośrednio przy wykopie, pod warunkiem wykonania odpowiedniego zabezpieczenia przeciw obsunięciu się gruntu.

5.6.5. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót w gruntach niespoistych

Wykopy w ścianach pionowych bez podparcia lub rozparcia dla gruntów niespoistych dopuszcza się w przypadkach występowania rumoszy, wietrzelin i nienawodnionych piasków do głębokości 1,0m wykopu. W pozostałych przypadkach należy stosować bezpieczne nachylenie ścian wykopów.

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarpy:

- w skałach litych niespękanych do wysokości 4m - ściany pionowe,
- w rumoszach zwietrzelinowych o wysokości do 1m ściany pionowe, powyżej o nachyleniu 1 : 1.25,
- w gruntach sybkich i mało spoistych (piaski, pyły, lessy) o wysokości do 1.25m ściany pionowe, powyżej o nachyleniu 1 : 1.5.

W wykopach o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do opisanej krawędzi skarpy, na szerokości równej 3-rotnej głębokości wykopu, powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych od krawędzi wykopu,

- naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, jak np. rozmycie przez wody opadowe, musi być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy.

Wykonawca jest zobowiązany do ustalenia pochylenia skarpy wykopu i uzgodnienia go z Inżynierem każdorazowo gdy:

- roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym,
- głębokość wykopu wynosi więcej niż 4 m,
- teren przy skarpie wykopu ma być obciążony,
- wykopy wykonane są na terenach osuwiskowych.

Stan skarp sprawdzać okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (opady atmosferyczne, mróz itp.).

5.6.6. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót w gruntach spoistych

Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych, powodujących wstrząsy przy poruszaniu się po dnie wykopu. z tych względów przy gruntach spoistych należy stosować koparki mechaniczne z wysięgnikiem, poruszające się poza obrębem wykopu.

Przy wykonywaniu wykopów w gruntach spoistych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej.
- nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie. Dlatego należy odpompowywać wodę również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczów.
- w gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych należy pozostawić nienaruszoną warstwę grubości ok. 50cm i usunąć ją możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu. Jeżeli wykop ma pozostać przez dłuższy czas nie zabezpieczony, należy grubość warstwy ochronnej zwiększyć.
- w przypadku gdy wykopany dół fundamentowy trzeba będzie pozostawić na zimę, to przy gruntach wysadzinowych należy dno wykopu chronić przed przemarzaniem. Jeżeli z jakichś względów nie zastosowano potrzebnej ochrony, należy przy wznowieniu robót wymienić przemarzniętą warstwę gruntu.

Przy gruntach spoistych, zawsze w pewnym stopniu naruszonych w poziomie dna wykopu, należy wykonując wykop wg Dokumentacji Projektowej przegłębić go o dodatkowe 15 cm. Następnie w tak powstałej przestrzeni należy usypać i starannie ubić warstwę żwiru lub tłucznia, tak by jego górna powierzchnia znajdowała się na wysokości (rzędnej) podanej w Dokumentacji Projektowej, jako spód wykopu. Zagęszczenie tej warstwy powinno spełniać wymagania minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,97$.

Wykopy w ścianach pionowych bez podparcia lub rozparcia dla gruntów spoistych dopuszcza się w przypadkach, gdy nie występują wody gruntowe i teren przy krawędzi wykopu nie jest obciążony.

Dopuszczalne głębokości wykopu o ścianach pionowych w gruntach spoistych wynoszą 1,25m. W pozostałych przypadkach należy stosować bezpieczne nachylenie ścian wykopów.

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarpy:

- gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych - o nachyleniu 1 : 1,25;
- gruntach spoistych (gliny, iły) niespękanych - o nachyleniu 1 : 1.

W wykopach o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do opisanej krawędzi skarpy, na szerokości równej 3-rotnej głębokości wykopu, powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych od krawędzi wykopu,
- w gruntach spoistych podnóże skarpy musi być chronione przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie na dnie wykopu przy skarpie spadku w kierunku środka wykopu,
- naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, jak np. rozmycie przez wody opadowe, musi być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy.

Wykonawca jest zobowiązany do ustalenia pochylenia skarpy wykopu i uzgodnienia go z Inżynierem każdorazowo gdy:

- roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym,
 - głębokość wykopu wynosi więcej niż 4m,
 - teren przy skarpie wykopu ma być obciążony,
 - grunt stanowią iły skłonne do pęcznienia,
 - wykopy wykonane są na terenach osuwiskowych.
-

Stan skarp sprawdzać okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (opady atmosferyczne, mróz itp.).

5.6.7. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót w gruntach skalistych

Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- odsparanie gruntu należy przeprowadzać dowolnym sposobem ręcznym lub mechanicznym, uzgodnionym z Inżynierem,
- po dojściu wykopem do głębokości posadowienia określonej w Dokumentacji Projektowej należy sprawdzić, czy na całym obrysie fundamentu przyczółków zalega skała o parametrach określonych w dokumentacji geologicznej. W przypadku nie spełnienia się tego warunku należy fakt ten zgłosić Inżynierowi celem podjęcia przez niego decyzji dotyczącej dalszych prac.
- wykop należy chronić przed napływem wody,
- ściany i dno wykopu należy, po ukończeniu głębienia wykopu, oczyścić z luźno osadzonych części skalistych, nie należy jednak (zwłaszcza dla dna wykopu) wygładzać powierzchni,
- należy dążyć do jak najszybszego wykonania ław fundamentowych w wykopach.

W przypadku gruntów skalistych i wykopów prowadzonych w gruntach skalistych, wykonawca uwzględni

5.6.8. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności podłoża gruntowego nawierzchni w wykopie

W przypadku obiektów o konstrukcji otwartej lub obiektów mostowych posadowionych na ławach fundamentowych nośność podłoża tj. wtórny moduł odkształcenia E2 na powierzchni winien wynosić nie mniej niż 80 MPa, niezależnie od kategorii ruchu KR. Pozostałe wymagania jak dla nasypów drogowych zgodnie ze STWiORB branży drogowej dotyczącym robót ziemnych .

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z PN-B-06050.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów realizowanych przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy.

W trakcie realizacji wykopów fundamentowych konieczne jest kontrolowanie zgodności rodzaju i stanu gruntu oraz aktualnego poziomu wody gruntowej (w razie występowania w strefie fundamentowania) z przyjętymi w Dokumentacji Projektowej.

Przy każdej zmianie rodzaju lub stanu gruntu w dnie wykopu należy wykonać badania wymienione poniżej dla każdego naroża wykopu.

W przypadku występowania gruntów o różnicowanych właściwościach należy odpowiednio zwiększyć liczbę miejsc badań.

Badania kontrolne podłoża gruntowego należy wykonać wg PN-EN 1997-2 (Eurokod 7). Odbioru wykopu w zakresie rodzaju i stanu gruntów na zgodność z przyjętymi w Dokumentacji Projektowej dokonuje geolog posiadający kwalifikacje geologiczne kategorii VII lub VI lub XI lub XII lub XIII.

W zakres badań kontrolnych wchodzi:

- oznaczenie rodzaju gruntów spoistych i sypkich wg analizy makroskopowej
- określenie stanu gruntów spoistych i stopnia plastyczności na podstawie próby wałeczowania, przy użyciu penetrometru tłoczkowego lub ścinarki obrotowej,
- określenie stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych poprzez sondowanie dynamiczne (sondy DPL, DPM),
- pomiary poziomu piezometrycznego zwierciadła wody gruntowej.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu podlegają:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową oraz PZJ.
- roboty pomiarowe,
- przygotowanie terenu,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- odwadnianie wykopów,
- wymiary wykopów,
- umocnienie wykopów.

6.3. Tolerancje wykonania robót

6.3.1. Wykopy pod ławy fundamentowe

Tolerancje wykonywania wykopów pod ławy fundamentowe zgodnie z normą PN-B-06050.

- +/- 0.02% dla spadku terenu
- +/- 0.05% dla spadku rowów odwadniających
- +/- 5cm dla rzędnych dna wykopu
- +/- 5cm dla wymiarów w planie wykopów rozpartych i dla pozostałych wykopów o szerokości dna poniżej 1,5m
- +/- 15cm dla wymiarów w planie wykopów o szerokości dna większej niż 1,5m
- +/- 10% dla nachylenia skarp wykopów fundamentowych.
- + 10% dla nachylenia skarp stałego odkładu.

6.3.2. Roboty ziemne na ciekach wodnych

Stwierdzone w czasie kontroli odchylenia od danych podanych w Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać określonych poniżej wartości dopuszczalnych:

- pomiar szerokości korony koryta cieku: 10 cm,
- pomiar szerokości dna koryta cieku: 5 cm,
- pomiar głębokości koryta cieku: 5 cm,
- pomiar rzędnych dna: +1 cm i -3cm,
- pomiar pochylenia skarp: 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

Nierówności stwierdzone w czasie kontroli równości płaszczyzn łatą długości 3 m nie mogą przekraczać:

- pomiar równości korony koryta: 3 cm,
- pomiar równości skarp: 10cm.

Dokładność robót sprawdzać w przekrojach co 10m.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m³ (metr sześcienny) wykopu. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze. Obmiaru ilościowego usuniętego gruntu dokonuje się w m³ w stanie rodzimym.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

8.2.1. Program badań

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową oraz PZJ.
- b) sprawdzenie odwodnienia terenu,

- c) sprawdzenie umocnienia wykopów,
- d) sprawdzenie wykonanych wykopów.

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

8.2.2. Opis badań

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową oraz PZJ polega na porównaniu wykonanych robót ziemnych z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów,

Sprawdzenie odwodnienia terenu polega na porównaniu wykonanych urządzeń odwadniających z projektem odwodnienia oraz stwierdzeniu prawidłowego wykonania wg STWiORB na podstawie oględzin i pomiarów,

Sprawdzenie umocnienia polega na porównaniu wykonanego umocnienia z projektem roboczym oraz stwierdzeniu prawidłowego wykonania wg STWiORB na podstawie oględzin i pomiarów.

Sprawdzenie wykonanych wykopów polega na porównaniu ich z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu ich zgodności z STWiORB przez oględziny oraz pomiar za pomocą taśmy stalowej z podziałką centymetrową z dokładnością do 1,0cm oraz niwelatora.

8.2.3. Ocena wyników badań

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 pomiary i badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszych STWiORB.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszych STWiORB. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostki obmiarowej, która obejmuje m.in:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zapewnienie nadzoru geologicznego,
- wykonanie niezbędnych pomiarów,
- wyznaczenie krawędzi i rzędnych dna wykopu zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- dostarczenie niezbędnych materiałów i narzędzi,
- zdjęcie warstwy humusu na pełną wysokość,
- odspojenie gruntu,
- umocnienie ścian wykopu i późniejszy ich demontaż wraz z dostarczeniem i odwozem niezbędnych w tym celu materiałów, które stanowią własność Wykonawcy,
- rozłożenie i ubicie na dnie wykopu żwiru lub tłucznia dla wykopów w gruntach spoistych,
- wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz usunięcie nadwyżki gruntu nad rzędną dna wykopu,
- wydobywanie i zagospodarowanie dodatkowej ilości gruntu wynikającej z wykonywania wykopu w gruncie spoistym,
- odwodnienie wykopów wraz z odprowadzeniem wody,
- transport, zainstalowanie i demontaż urządzeń do odwodnienia wykopów,
- wykonanie rowków na dnie wykopu do ujęcia wody,

- ochronę wykopu przed napływem wody,
 - koszt pozyskania i ułożenia 15 centymetrowej warstwy kruszywa w wykopy wykonywane w gruncie spoistym,
 - ochronę przed zamarzaniem dla wykopów w gruntach wysadzinowych,
 - okresowe sprawdzenie stanu konstrukcji rozporowych,
 - utrzymanie dróg technologicznych,
 - uporządkowanie przyległego terenu, usunięcie, wywóz i utylizację zbędnych materiałów i śmieci.
 - ewentualne wykonanie odkrywek w rejonie istniejących obiektów mostowych/kubaturowych
 - wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji
- Dodatkowo dla wykopów wykonywanych na odkład cena obejmuje:
- wydobywanie i złożenie gruntu w celu późniejszego zasypania fundamentów,
 - koszt składowania gruntu.

Dodatkowo dla wykopów wykonywanych z odwozem cena obejmuje:

- załadowanie i odwiezienie gruntu na miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera wraz z kosztami utylizacji,
- koszt przemieszczania i składowania gruntu.

W cenie należy również uwzględnić uszczelnienie wykopu, jeżeli ruch wody (o ile występuje) może powodować rozluźnienie gruntu i wypłukanie cementu podczas betonowania fundamentu.

W cenie należy ująć odwodnienie wykopu w ciągu całego cyklu budowy przy prowadzeniu robót budowlanych tego wymagających oraz badania laboratoryjne stanu gruntów w poziomie posadowienia po wykonaniu wykopu.

W cenie należy uwzględnić ewentualną konieczność wykonywania wykopu w gruntach skalistych w tym odpowiedni sprzęt, koszt materiałów wybuchowych i niezbędnych dokumentów/zezwoleń/oznakowań w przypadku konieczności wykonywania prac strzałowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- [1]. PN-B-02481:1998 - Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- [2]. PN-EN 16907-1:2019-01 - Roboty ziemne -- Część 1: Zasady i reguły ogólne
- [3]. PN-EN 1997-1:2008 – Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- [4]. PN-EN 1997-2:2009 – Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [5]. PN-B-06050:1999 - Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne

10.2. Publikacje

- [6]. Opracowanie Instytutu Techniki Budowlanej pt. "Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur".

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.11.01.04. ZASYPANIE WYKOPÓW I PRZESTRZENI ZA ŚCIANAMI KONSTRUKCJI WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów i przestrzeni za ścianami konstrukcji wraz z zagęszczeniem dla mostu podczas realizacji inwestycji:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Określenia podstawowe.

Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

gdzie;

d_{60} - średnica oczek sita , przez które przechodzi 60% gruntu [mm]

d_{10} - średnica oczek sita , przez które przechodzi 10% gruntu [mm]

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru;

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m^3]

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej, próbie Proctora, zgodnie z [5],służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badania zgodnie z normą [6] [Mg/m^3]

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

Pozostałe określenia podane w niniejszych STWiORB są zgodne z przedmiotowymi normami i STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

1.4. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

Ogólne wymagania podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie z STWiORB oraz normami według p.10.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru Projekt Technologii Wykonania Robót Ziemnych.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY.

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

Piasek, żwir, pospółka wg [1] lub materiał rodzimy pochodzący z wcześniej wykonanych wykopów z określeniem przydatności wg [3].

Materiały te powinny charakteryzować się wskaźnikiem jednorodności uziarnienia $Cu \geq 5$, a wskaźnik wodoprzepuszczalności powinien wynosić $k_{10} \geq 8$ m/d.

Do zasypania wykopów może zostać użyty grunt z wykopów pod warunkiem spełnienia powyższych warunków.

Akceptacja następuje na bieżąco, w czasie trwania robót ziemnych, na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych.

Jeżeli Wykonawca wbuduje w zasypkę grunty lub materiały nieprzydatne, to wszelkie takie części zasypki zostaną przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane powtórnie z materiałów o odpowiednich właściwościach.

Żwiry, pospółki oraz piaski grubo i średnio ziarniste (grunty niewysadzinowe $SE_4 > 35$) gwarantujące prawidłowe zagęszczenie się (wskaźnik jednorodności uziarnienia $Cu \geq 5$) i wodoprzepuszczalność nie mniejszą niż 8 m/dobę, są gruntami przydatnymi bez zastrzeżeń.

Stosowany grunt powinien być wolny od zbryleń, nierównomiernie uziarniony, nieagresywny (pH~6-8, najlepiej 7), wolny od elementów organicznych i wkladek gruntów spoistych, frakcji #0-32mm

2.1. Materiał do zasypki wykopów fundamentowych

Do zasypywania fundamentów wykonywanych w gruntach spoistych należy stosować grunt rodzimy lub inny grunt o podobnych właściwościach jak grunt pochodzący z wykopu. Do zasypywania fundamentów w gruntach niespoistych należy stosować grunt niespoisty, niewysadzinowy, zagęszczalny $U \geq 4$ oraz $p_{ds} \geq 1,6$ g/cm³ o $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s.

Materiałem stosowanym do zasypania wykopów fundamentowych mogą być grunty wydobyte z wykopów fundamentowych, o ile są to grunty niezanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%), materiałami agresywnymi w stosunku do budowli, gruntami wysadzinowymi (wysadzinowość gruntów należy określać wg PN-S-02205), ani odpadami chemicznymi.

Do zasypywania powinien być użyty grunt nie zamrożony i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów).

2.2. Materiał do zasypki wykopów fundamentowych przyczółków/murów oporowych, zasypki za przyczółkami/murami oporowymi i stożków przyczółków/nasypów (skarp) przy obiekcie

Jako materiał służący do zasypki wykopów fundamentowych przyczółków/murów oporowych, zasypki za przyczółkami/murami oporowymi i stożków przyczółków/nasypów (skarp) przy obiektach należy stosować żwiry, mieszanki i piaski co najmniej średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości nie mniejszym od 5 i współczynniku filtracji $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s. Grunty nie mogą być zanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%).

Dopuszcza się wykonywanie lekkiej zasypki, np. z mieszanin popiołowych lub przydatnych kruszyw sztucznych, pod warunkiem zabezpieczenia jej przed zamakaniem i przed kontaktem z wodą gruntową. W celu ograniczenia obciążenia podłoża można stosować wypełnienie z betonu lekkiego lub innych tworzyw. W takich przypadkach należy podać w dokumentacji projektowej szczegółowe wymagania technologiczne.

Wykopy na instalacje (np. rury kanalizacyjne w gruncie) do wysokości 30 cm powyżej wysokości przewodu lub jego obudowy należy zasypywać gruntem piaszczystym lub pospółką o ziarnach nie większych niż 20 mm.

Trudnodostępne miejsca przestrzeni zasypywanej mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem.

Niedopuszczalne jest ich wypełnianie upłynnionym gruntem niespoistym.

Miejsce dokopu wybrane przez Wykonawcę powinno być zaakceptowane przez Inżyniera. Pozyskiwanie gruntu z dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do wykonania zasypek oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość, na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do objętości gruntu pozyskiwanego z dokopu.

3. SPRZĘT.

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

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscu jego naturalnego zalegania jak też w czasie odpajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Sprzęt używany w robotach ziemnych powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i uzyskać akceptację Inżyniera.

Wykonawca powinien wykonać roboty ziemne przy użyciu potrzebnej liczby maszyn o odpowiedniej wydajności. Powinny one gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wymaganiami STWiORB. Sprzęt powinien stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

Inżynier poleci usunąć z placu budowy sprzęt nie odpowiadający warunkom Kontraktu i wymaganiom sformułowanym w Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami STWiORB.

Grunt zasypowy w obrębie podpór należy zagęszczać jedynie lekkim sprzętem zmechanizowanym.

4. TRANSPORT.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

5. WYKONANIE ROBÓT.

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.1. Wykonanie nasypów i zasypek.

5.1.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy zasypki.

Przed rozpoczęciem wykonywania nasypów i zasypek, należy w obrębie ich podstaw zakończyć roboty przygotowawcze, obejmujące m.in. odwodnienie, odspojenie i usunięcie gruntów luźnych oraz profilowanie dna.

5.1.2. Zagęszczanie gruntu rodzimego (w podłożu zasypki).

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża zasypki, do głębokości 0,5 m od powierzchni dna wykopu.

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż 0,97, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Jeżeli określona wartość wskaźnika zagęszczenia nie może być osiągnięta przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża zasypek do głębokości 0,5 m od powierzchni wykopu wynosi $I_s=0,97$

5.1.3. Wybór gruntów i materiałów do wykonania zasypek.

Wybór gruntów i materiałów do wykonania zasypek powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w pkt. 5.2.

5.2. Zasady wykonania zasypek.

5.2.1. Zasady ogólne.

Wszelkie zasypki realizowane w ramach zamówienia powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w Dokumentacji Projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzanych zawczasu przez Inżyniera.

W celu zapewnienia stateczności zasypki i jej równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- a) Zasyпки należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Zasyпки powinny być wznoszone równomiernie na całej swej szerokości.
- b) Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do układania kolejnej warstwy zasypki może nastąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- c) Warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu słaboprzepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około 4% \pm 1%, spadek powinien być obustronny. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- d) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania musi być bezzwłocznie wbudowany w zasypkę.

Materiał gruntowy znajdujący się w bezpośrednim sąsiedztwie elementów podpór lub odwodnienia nie może zawierać ziaren większych niż 32 mm.

5.2.2. Wykonanie zasypki w okresie deszczy.

Nie zezwala się na wbudowanie gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonywanie zasypek należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości.

W celu zabezpieczenia zasypki przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jej warstwy oraz korona zasypki po zakończeniu robót ziemnych, powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia. W okresie deszczowym nie należy pozostawiać niezagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

5.3. Zagęszczanie gruntu zasypowego.

5.3.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu.

Każda warstwa gruntu w zasypce, powinna być jak najszybciej po jej rozłożeniu, zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. W przypadku zasypki stanowiącej nasyp drogowy, rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

Szczególnie ostrożnie należy prowadzić zagęszczanie gruntów w sąsiedztwie izolacji bitumicznych elementów betonowych podpór i elementów odwodnienia. Roboty w takich miejscach należy prowadzić bardzo ostrożnie, tak aby nie uszkodzić powłoki izolacyjnej oraz aby grunt zasypki był dostatecznie zagęszczony. W przypadku zniszczenia warstwy izolacyjnej podczas zagęszczania zasypki, Wykonawca zobowiązany jest do odspojenia gruntu, naprawy warstwy izolacyjnej i ponownym wykonaniu zasypki.

Uwaga!

Materiał zasypki w bezpośrednim sąsiedztwie konstrukcji stalowej ścianek szczelnych, musi dobrze przylegać do powierzchni profili.

Przy zagęszczaniu tych stref, należy upewnić się, aby nie było pustek oraz słabych miejsc.

5.3.2. Grubość warstwy.

Grubość warstwy poddanej zagęszczaniu powinna być ustalona z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia.

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.

5.3.3. Wilgotność gruntu.

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją \pm 2% jej wartości. Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż 2% jej wartości to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody. Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 20% jej wartości, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego.

Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wilgotność naturalna odspajanego gruntu, przewidzianego do wbudowania w nasyp, jest zbliżona do optymalnej to Wykonawca powinien taki grunt wbudować bezzwłocznie, nie dopuszczając do zmiany wilgotności gruntu.

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie.

5.3.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia.

Grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu. Każda warstwa gruntu nasypowego powinna być zagęszczana mechanicznie. Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy. Należy zwrócić uwagę, aby podczas zagęszczania nie uszkodzić izolacji fundamentu lub podpory.

Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m,
- b) przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijkami mechanicznymi - max. 0,4 m,
- c) przy ubijaniu ciężkimi tarczami - od 0,5 m do 1,0 m w zależności od ich masy i wysokości spadania, przy czym grubość ubijanej warstwy nie powinna być większa od średnicy tarczy.

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów w granicy klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu. W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie do wysokości około 30 m powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej, w taki sposób aby nie uszkodzić systemu odwadniającego.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej:

- 1,03 wg Proctora dla górnej warstwy nasypu do głębokości 0,50 m dla KR5-KR7,
- 1,0 wg Proctora dla górnej warstwy nasypu do głębokości 0,50 m dla KR-1 – KR4,
- 1,0 wg Proctora dla warstwy nasypu poniżej 0,50 m i zasypek przy fundamentach podpór,
- $\geq 1,00$ wg Proctora (przy czym w górnej warstwie zasypki gr. 0,50 m $I_s \geq 1,03$) dla zasypki za przyczółkami obiektów inżynierskich oraz konstrukcji oporowych (w obrębie klina odłamu wskazanego w Dokumentacji Projektowej)
- 0,97 wg Proctora dla stożków nasypu.

Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12. W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę zasypki uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrole zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według PN-S-02205, załącznik B. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wskaźnik zagęszczenia I_s oraz wtórny moduł odkształcenia E_2 można określić również za pomocą płyty dynamicznej (ugięciomierza dynamicznego z płytą o średnicy 300 mm) z uwzględnieniem właściwych dla tej metody ograniczeń w zakresie stosowalności (można stosować tylko dla gruntów niespoistych o uziarnieniu do 63mm i w zakresie $EvD=15\div 75$ MPa). Stosowanie płyty dynamicznej wymaga akceptacji Inżyniera.

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania, rodzaju gruntu i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia gruntu. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej (z tolerancją $\pm 2\%$), w przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na podstawie wstępnych prób na poletku doświadczalnym. Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od odchyleń podanych w pktcie 6, to grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub ulepszyć przez zastosowanie dodatku spoiw. Jeżeli zachodzi taka potrzeba, to zaleca się zwiększenie wilgotności gruntu przez zraszanie wodą.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

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

Obiekty obsypywane obustronnie powinny być obsypywane i zagęszczane równomiernie z obu stron. Różnica poziomów zasypki nie powinna w takim przypadku przekraczać 0,5 m, jeżeli nie jest to uzasadnione obliczeniami statycznymi.

Trudno dostępne miejsca przestrzeni mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem. Niedopuszczalne jest ich wypełnienie upłynnionym gruntem niespoistym.

5.3.5. Dokładność wykonywania nasypów i zasypek.

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż ± 2 cm - dla rzędnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Przed wykonaniem wypełnienia wykopu należy potwierdzić zgodność właściwości gruntu rodzimego na dnie wykopu z założeniami projektowymi zgodnie z STWiORB M.11.01.02.

Kontroli podlega jakość gruntu zasypowego tj. brak zanieczyszczeń obcych oraz jego wilgotność, wskaźnik zagęszczenia oraz rzędne.

Ogólne warunki należy przyjmować wg STWiORB M.11.01.02 p. 6.3.

6.1. Sprawdzenie jakości wykonania zasypek.

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów i zasypek polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszych STWiORB i w Dokumentacji Projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów oraz wykonania zasypek,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu i zasypek,
- badania zagęszczania nasypu (zasypki),
- pomiary kształtu nasypu (zasypki).

6.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów i zasypek.

Należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do zasypania wykopów. Badania przydatności gruntów powinny być wykonane na próbkach pobranych z każdej partii pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż 3 razy na obiekt, lub 3000 m³ gruntu.

Grunt powinien odpowiadać wymaganiom p. 2 niniejszego STWiORB:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1
- grunty do zasypywania wykopów fundamentowych filarów nie powinny zawierać frakcji większych niż 100 mm
- wskaźnik różnoziarnistości na podstawie składu ziarnowego:
- wskaźnik różnoziarnistości gruntów do zasypania wykopów fundamentowych przyczółków powinien być wyższy niż 5 wg PN-EN 933-1,
- zawartość części organicznych należy sprawdzać metodą wypalania
- zawartość części organicznych w gruncie do zasypek nie powinna przekraczać 2% współczynnik filtracji należy ustalać na podstawie uziarnienia i porowatości gruntu wg BN-76/8950-03:
- współczynnik filtracji dla gruntów do zasypywania wykopów fundamentowych przyczółków/murów oporowych, należy ustalać na podstawie uziarnienia i porowatości gruntu wg BN-76/8950-03 lub wg wzorów empirycznych na podstawie uziarnienia
- zasypki za przyczółkami/murami oporowymi i stożków przyczółków/nasypów (skarp) przy obiekcie, oraz wykopów fundamentowych filarów w gruntach niespoistych powinien wynosić $k10^{-3} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s,
- badanie wskaźnika piaskowego SE4 wykonać wg PN-EN 933-8:2012 zał. A,
- badanie zawartości cząstek drobnych $\leq 0,063$ lub $\leq 0,075$ wykonać wg PN-EN 933-1:2012 lub PN-88/B-04481 - powinna być < 15 %,

6.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypów i zasypek.

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypów i zasypek polegają na sprawdzeniu:

- a) Prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie lub zasypce.
- b) Odwodnienia każdej warstwy.
- c) Grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu.
- d) Przestrzegania ograniczeń określonych w punkcie 5.2.2. i dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczy.

6.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypów i zasypek oraz ich podłoża.

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu lub zasypki oraz zagęszczenia ich podłoża, polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w punktach 5.1.2. i 5.3.4.

Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Badania wskaźnika zagęszczenia należy wykonywać zgodnie z normą lecz nie rzadziej niż 3 razy na 500m^3 i 3 dla każdej podpory lub 1 badanie co 30 m dla ściany oporowej oraz co 50 m dla zasypki innych wykopów i dodatkowo w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

Sprawdzenie przeprowadza się na podstawie wyników podanych w dokumentach kontrolnych oraz przez przeprowadzenie wyrywkowych badań bezpośrednich. Ocena wyników zagęszczenia gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się w następujący sposób:

Oblicza się średnią arytmetyczną wszystkich wartości I_s przedstawionych przez Wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli.

Zagęszczenie korpusu na ocenianym odcinku uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli spełniony będzie warunek, który mówi, że $I_{s \text{ średnie}} > I_{s\text{-wymagane}}$, przy czym pojedynczy wynik nie może się różnić od $I_{s\text{-wymagane}}$ o więcej niż $\pm 2\%$.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów kontrolnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu (zasypki) lub podłoża pod nasypem (zasypką) powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

6.5. Pomiary kształtu nasypu lub zasypki.

Pomiary kształtu nasypu (zasypki) obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu (dot. nasypów).

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z pochyleniem określonym 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

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^3 (metr sześcienny) wykonanej zasypki wykopu fundamentowego lub wykonanego nasypu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Podstawą dokonania odbioru są następujące dokumenty:

- Dziennik Budowy
- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy
- uzasadnienie dokonywanych zmian
- dokumenty dotyczące jakości wbudowywanych materiałów, w tym protokoły badań i sprawdzeń,
- pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy wykonania określonych robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie Wykonawcy do realizacji kolejnej fazy robót.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty podlegające odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu:

- oczyszczenie dna wykopu,
- ułożenie i zagęszczenie poszczególnych warstw,

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania zasypki lub nasypu obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- prace pomiarowe i przygotowawcze
- dostarczenie gruntu z odkładu lub z dokopu (zakup), pozyskanie tego gruntu (odspojenie) wraz z transportem na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie wykopów z zanieczyszczeń,
- przygotowanie gruntu o optymalnej wilgotności do wbudowania w wykopy,
- wbudowanie zaakceptowanego przez Inżyniera materiału z jego zagęszczeniem do poziomu określonego w dokumentacji projektowej,
- profilowanie skarp z nadaniem im spadków i pochyłości zgodnie z dokumentacją projektową,
- odwodnienie terenu w czasie wykonywania robót,
- prowadzenie badań w trakcie zagęszczania zasypki wg pkt 6,
- rekultywację dokopu,
- wykonanie i rozbiórka wszelkich urządzeń zabezpieczających roboty,
- uporządkowanie terenu i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- koszt nadzoru geologicznego,
- koszty wykonania, utrzymania oraz późniejszej rozbiórki dróg technologicznych,
- zabezpieczenie urządzeń obcych itp.
- koszt utrzymania czystości na drogach w związku z transportem gruntu,
- odpady i ubytki materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- 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.
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- [1]. PN-B-02481:1998 - Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
- [2]. PN-B-06050:1998 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [3]. PN-S-02205:1998 - Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [4]. PN-EN 1997-2:2009 - Eurokod 7 - Projektowanie geotechniczne - Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [5]. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- [6]. PN-EN ISO 17892-4:2017-01 - Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania laboratoryjne gruntów -- Część 4: Badanie uziarnienia gruntów
- [7]. PN-EN ISO 17892-1:2015-02 - Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania laboratoryjne gruntów -- Część 1: Oznaczanie wilgotności naturalnej
- [8]. PN-EN 933-1:2012 - Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
- [9]. PN-EN 933-8+A1:2015-07 - Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek -- Badanie wskaźnika piaskowego;
- [10]. BN-76/8950-03 Obliczanie współczynnika filtracji gruntów niespoistych na podstawie uziarnienia i porowatości.
- [11]. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- [12]. PN-75/D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-20.01.00.00 STAL ZBROJENIOWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót zbrojarskich związanych z w ramach zadania:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie zbrojenia ze stali do zbrojenia betonu dla obiektów mostowych.

W zakres tych robót wchodzi:

- przygotowanie zbrojenia,
- montaż zbrojenia.

ST dotyczy wszystkich elementów betonowych i żelbetowych. W zakresie kosztorysowym nie dotyczy elementów prefabrykowanych. Niniejsza STWiORB nie dotyczy zbrojenia technologicznego.

1.4. Określenia podstawowe

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

Zbrojenie niesprężające - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, normami oraz zaleceniami Inżyniera.

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

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

2.2.2. Stosowane materiały

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

- stal do zbrojenia betonu,
- drut montażowy,

- podkładowe dystansowe,
- elektrody do spawania prętów zbrojeniowych.

2.2.3. Stal do zbrojenia betonu

Do zbrojenia betonu należy stosować stal A-IIIN o charakterystyczne granice plastyczności f_{yk} min. 500 MPa, klasy ciągliwości C, spawalną, do obciążeń wielokrotnie zmiennych.

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami [2], [3], [4]. W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć certyfikat zgodności z ww. normami, a także znak CE lub oznaczenie znakiem budowlanym. W przypadku stosowania stali niezgodnej ww. normami z musi ona posiadać aprobatę techniczną, potwierdzającą możliwość zastosowania prętów do zbrojenia betonu w obiektach mostowych oraz deklarację zgodności. Nowe gatunki stali mogą być stosowane pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej wydanej przez upoważnioną jednostkę naukowo-badawczą (np. IBDiM), na podstawie wyników badań wykonanych

z wymaganiami odpowiednich norm.

Zastosowanie stali innych gatunków lub średnic, niż określono w dokumentacji projektowej, wymaga zgody Inżyniera.

2.2.4. Zaświadczenie o jakości

2.2.4.1. Atest

Do każdej partii walcówki lub prętów wytwórca jest obowiązany dołączyć zaświadczenie o jakości - atest, stwierdzające zgodność wyrobu z wymaganiami obowiązujących norm lub aprobaty technicznej. W atecie należy podać:

- a) nazwę wytwórcy,
- b) oznaczenie wyrobu,
- c) numer wytopu lub numer partii,
- d) wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- e) masę partii,
- f) rodzaj obróbki cieplnej (w przypadku dostawy prętów obrabianych cieplnie).

W oznaczeniu należy podać:

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

2.2.4.2. Cechowanie

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

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

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

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania norm [2], [3] i [4] (z potwierdzeniem certyfikatem zgodności) lub posiadającej aprobatę techniczną (z potwierdzeniem deklaracją zgodności).

Dostarczoną na budowę stal, która:

- nie ma deklaracji (certyfikatu) zgodności z wymaganą normą lub aprobatą techniczną,
 - oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
 - pęka przy wykonywaniu haków,
- należy odrzucić.

2.2.5. Wady powierzchniowe

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

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

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich wg [2], [3] i [4],
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm, licząc od średnicy rdzenia dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

2.2.6. Wymiary i masy

Wymiary przekroju poprzecznego, jak średnice nominalne i ich dopuszczalne odchyłki, przekroje nominalne, masy teoretyczne i ich dopuszczalne odchyłki oraz zakresy masy dla dopuszczalnych odchyłek, jak również wymiary i rozmieszczenie żeber, średnice rdzenia powinny odpowiadać wymaganiom norm [2], [3] i [4].

2.3. Drut montażowy

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

2.4. Podkładki dystansowe

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy i z tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być mocowane do prętów.

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

2.5. Elektrody do spawania zbrojenia

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

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- giętarki,
- prostowarki,
- nożyce do cięcia prętów,
- lekki żuraw samochodowy,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

Zastosowany sprzęt wymaga akceptacji Inżyniera.

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport i przechowywanie materiałów

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

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający

uniknięcie trwałych odkształceń.

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

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2. Zasady wykonywania robót

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

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. przygotowanie zbrojenia do ułożenia,
3. montaż zbrojenia,
4. łączenie prętów,
5. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

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

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

5.4. Przygotowanie zbrojenia

5.4.1. Oczyszczenie zbrojenia

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

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

5.4.2. Prostowanie zbrojenia

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

5.4.3. Cięcie i gięcie prętów

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1 cm. Cięcie przeprowadza się przy pomocy mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i normą [2], [3]. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12$ mm.

Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

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

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

W miejscach zagięć i załamań elementów konstrukcji, w których zagięciu ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego, należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20 d. Wewnętrzna średnica odgięcia

strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków.

5.5. Montaż zbrojenia

Rozstaw prętów zbrojenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową i [2], [3].

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

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

- 0,08 m – dla zbrojenia pali,
- 0,05 m – dla zbrojenia fundamentów i przyczółków,
- 0,06 m – dla zbrojenia filarów,
- 0,035 m – dla ciosów podłożyskowych.
- 0,030 m – dla płyty pomostu „od góry”,
- 0,030 m – dla płyty pomostu „od dołu”.

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

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

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

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

5.6. Łączenie prętów

5.6.1. Zasady łączenia prętów

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z [2] i [3].

5.6.2. Łączenie prętów za pomocą spawania

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

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

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

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

5.6.3. Łączenie prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy [2].

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

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

W jednym przekroju można łączyć na zakład bez spawania 100% dodatkowego zbrojenia poprzecznego,

niepracującego. Odległość w świetle prętów łączonych w jednym przekroju nie powinna być mniejsza niż 2 d i niż 20 mm.

Wykonawca przewidzi zakłady i miejsca zakładów zgodnie z PN-EN 1992.

5.7. Kotwienie prętów

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie w zależności od rodzaju stali i klasy betonu należy obliczać wg normy [2].

5.8. Roboty wykończeniowe

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania

6.3.1. Kontrola materiałów

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

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę, każdorazowo, należy sprawdzić:

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

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania wg [2] i [3]. W przypadku wątpliwości, dla partii stali (poszczególnych średnic) wbudowywanej w podpory i ustrój nośny, po komisyjnym pobraniu próbek, Inżynier zdecydować, a Wykonawca zleci do jednostki badawczej wykonanie badania:

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

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

W przypadku przewidywanego łączenia prętów przez spawanie w niskiej temperaturze należy zbadać stal na uderność. Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5°C .

6.3.2. Kontrola zbrojenia w trakcie montażu

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

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

- średnice i ilości prętów,
- rozstaw prętów,
- rozstaw strzemion,

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

Dopuszczalne tolerancje:

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

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 tona wykonanego zbrojenia ze stali danej klasy, zgodnie z dokumentacją projektową. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość (ton) zmontowanego zbrojenia, tj. łączną teoretyczną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich masę jednostkową w kg/m. **Nie uwzględnia się zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w dokumentacji projektowej. Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek i prętów montażowych ani drutu wiązkowego.**

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- dostarczenie projektu technologicznego zbrojenia,
- oczyszczenie, wyprostowanie, wygięcie i przycinanie prętów stalowych,
- łączenie prętów, w tym spawanie „na styk” lub „na zakład” (ewentualnie z uwzględnieniem stali zużytej na zakłady),
- montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu, zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą STWiORB,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

Cena jednostkowa uwzględnia również budowę i rozbiórkę pomostów roboczych potrzebnych do montażu zbrojenia oraz zakładów i prętów technologicznych.

Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST i niniejszej specyfikacji technicznej. W cenie jednostkowej Wykonawca wkalkuluje ewentualne zmiany i/lub dodatkowe zbrojenie ze względów technologicznych, w tym prętów związanymi z szczegółami wykonawczymi (proponując rozwiązania szczegółów wykonawczych zamieszczono w części rysunkowej DP)

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (STWiORB)

[1] D-M-00.00.00 Wymagania ogólne.

10.2. Normy

- | | |
|----------------------|---|
| [2] PN-EN 1992-1-1 | Reguły ogólne i reguły dla budynków. |
| [3] PN-EN 1992-2 | Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne. |
| [4] PN-EN 10080:2007 | Stal do zbrojenia betonu. Spalana stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne. |

10.3. Inne dokumenty

- [5] 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. z późn. zmianami).

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-20.02.00.00 BETON KONSTRUKCYJNY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego w ramach zadania:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu konstrukcyjnego klasy;

- C25/30 (B30) na bazie cementu portlandzkiego CEM I niskoalkalicznego klasy 42,5 N,
- C30/37 (B35) na bazie cementu portlandzkiego CEM I niskoalkalicznego klasy 42,5 N,
- C35/45 (B45) i wyższej na bazie cementu portlandzkiego CEM I niskoalkalicznego klasy 52,5 N, oraz ułożeniu go w monolitycznych elementach obiektów inżynierskich.

1.4. Określenia podstawowe

Beton – materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych

Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy np. C25/30 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie;

Klasa wytrzymałości - betonu wg PN EN 206-1:2003 określane są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm ($f_{ck, cyl}$) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm ($f_{ck, cube}$).

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

Stopień wodoszczelności – symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną zwiększoną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

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

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

Beton konstrukcyjny - beton zwykły według PN-EN 206-1:2003 w monolitycznych oraz prefabrykowanych elementach drogowego obiektu inżynierskiego o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż C20/25 (beton zwykły) lub LC25/28 (beton lekki) i o dodatkowych ustalonych właściwościach.

Beton konstrukcyjny napowietrzony – beton wykonany z użyciem domieszki napowietrzającej, o wymaganej zawartości powietrza w mieszance oraz zawartości powietrza w stwardniałym betonie co najmniej 3,5%.

Beton projektowany - beton, którego wymagane właściwości i ewentualne dodatkowe cechy są podane producentowi, odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami.

Beton recepturowy (o ustalonym składzie) - beton, którego skład i składniki, jakie powinny być użyte, są podane producentowi odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu o tak określonym składzie.

Beton stwardniały - beton, który jest w stanie stałym i który osiągnął pewną wytrzymałość.

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

Beton samozagęszczalny SCC (z ang. self compacting concrete) – beton, który pod własnym ciężarem rozplywa się i zagęszcza, wypełnia deskowanie ze zbrojeniem, kanały, ramy itp., zachowując jednorodność.

Dodatki pucolanowe i/lub pucolanowo-hydrauliczne SCM (z ang. supplementary cementitious materials) – dodatki dodawane do składu betonu, takie jak:

- granulowany żużel wielkopiecowy,
- popiół lotny krzemionkowy,
- pył krzemionkowy.

Domieszka – substancja modyfikująca, dodawana podczas wykonywania mieszanki betonowej w ilości nie przekraczającej 5% masy cementu w betonie.

Domieszka napowietrzająca - domieszka umożliwiająca wprowadzenie podczas mieszania określonej ilości drobnych, równomiernie rozmieszczonych pęcherzyków powietrza, które pozostają w betonie stwardniałym.

Domieszka opóźniająca wiązanie - domieszka która przedłuża czas do rozpoczęcia przechodzenia mieszanki ze stanu plastycznego w stan sztywny.

Domieszka uplastyczniająca - domieszka, która umożliwia zmniejszenie zawartości wody w danej mieszance betonowej bez wpływu na jej konsystencję lub która bez zwiększania ilości wody powoduje zwiększenie opadu stożka/rozpływu lub wywołuje oba te efekty jednocześnie.

Domieszka upłynniająca - domieszka, która umożliwia znaczne zmniejszenie zawartości wody w danej mieszance betonowej bez wpływu na jej konsystencję lub która bez zmniejszania ilości wody powoduje znaczne zwiększenie opadu stożka/rozpływu lub wywołuje oba te efekty jednocześnie.

Efektywna zawartość wody – różnica pomiędzy całkowitą ilością wody w mieszance betonowej a ilością wody zaabsorbowanej przez kruszywo.

Współczynnik woda/cement – stosunek wagowy efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance betonowej.

Kategoria środowiska - klasyfikacja środowiska (E1 – E3) wg CEN/TR 16349 w odniesieniu do możliwości wystąpienia w betonie zagrożenia destrukcyjną reakcją alkalia-kruszywa AAR. Wyróżnia się kategorie:

- E1: beton jest zasadniczo chroniony przed wilgocią z zewnątrz,
- E2: beton jest wystawiony na działanie wilgoci z zewnątrz;
- E3: beton narażony jest na działanie wilgoci z zewnątrz i dodatkowo na czynniki obciążające, takie jak środki odladzające, zamrażanie i rozmrażanie (lub zwilżanie i suszenie w środowisku morskim) lub zmienne obciążenia.

Klasa ekspozycji - klasyfikacja chemicznych i fizycznych warunków środowiska, na działanie których może być narażony beton zgodnie z PN-EN 206.

Klasy konsystencji - konsystencję mieszanki betonowej klasyfikuje się zgodnie z PN-EN 206 w zależności od metody oznaczenia:

- klasy S1-S5 wg metody opadu stożka zgodnie z PN-EN 12350-2,
- klasy C0-C4 wg metody stopnia zagęszczalności zgodnie z PN-EN 12350-4,
- klasy F1-F6 wg metody rozpływu zgodnie z PN-EN 12350-5,
- klasy SF1-SF3 wg metody rozpływu stożka zgodnie z PN-EN 12350-8.

W przypadku mieszanki samozagęszczalnej SCC stosuje się wyłącznie klasy wg metody rozpływu stożka (klasy SF1 - SF3).

Klasy dodatkowych właściwości SCC – beton samozagęszczalny klasyfikuje się ze względu na dodatkowe właściwości zgodnie z PN-EN 206:

- lepkość - klasy VS1-VS2 wg metody rozpływu stożka zgodnie z PN-EN 12350-8 lub klasy VF1-VF2 wg metody V-lejka zgodnie z PN-EN 12350-9,
- przepływalność - klasy PL1-PL2 wg metody L-pojemnika zgodnie z PN-EN 12350-10 lub PJ1-PJ2 wg metody J-pierścienia zgodnie z PN-EN 12350-12,
- odporność na segregację - klasy SR1-SR2 wg metody segregacji sitowej zgodnie z PN-EN 12350-11.

Klasa obiektu – klasyfikacja (S1-S4) zgodnie z AASHTO R 80-17 konstrukcji budowlanych i inżynierskich w odniesieniu do wagi konsekwencji wystąpienia reakcji alkalia-kruszywa w betonie, uzależniona od znaczenia danego obiektu budowlanego, projektowanego czasu użytkowania i oczekiwanego poziomu niezawodności; klasa obiektu jest związana z konsekwencjami ekonomicznymi, społecznymi i środowiskowymi wystąpienia uszkodzeń AAR.

Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie - symbol literowo-liczbowy np. C30/37 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; klasy wytrzymałości na ściskanie betonu według PN-EN 206 określone są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania lub w czasie równoważnym na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm ($f_{ck,cyl}$) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm ($f_{ck,cube}$) pielęgnowanych zgodnie z PN-EN 12390-2.

Miejsce dostawy betonu konstrukcyjnego napowietrzonego – miejsce wylotu mieszanki z pompy lub miejsce rozładunku mieszanki z betonowozu, gdy nie stosuje się pompowania.

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

Oddziaływanie środowiska - oddziaływania chemiczne i fizyczne, wpływające na beton, lub na zbrojenie, lub inne znajdujące się w nim elementy metalowe, które w projekcie konstrukcyjnym nie zostały uwzględnione jako obciążenia.

Odporność na penetrację wody – maksymalna głębokość penetracji wody pod ciśnieniem określona zgodnie z normą PN-EN 12390-8.

Reakcja AAR (z ang. Alkali-Aggregate Reaction) - reakcja chemiczna zachodząca w betonie pomiędzy alkaliami (sodem i potasem występującymi w postaci kationów) pochodzącymi z cementu lub innych źródeł, jonami wodorotlenowymi oraz reaktywnymi składnikami niektórych kruszyw.

Reaktywność alkaliczna kruszywa - podatność kruszywa na reakcję z alkali.

Kategoria reaktywności kruszywa – sklasyfikowana podatność kruszywa na reakcję z wodorotlenkami sodu i potasu w betonie cementowym, ASR. Kategorie reaktywności:

- R0 kategoria 0 reaktywności kruszywa (kruszywo niereaktywne),
- R1 kategoria 1 reaktywności kruszywa (kruszywo umiarkowanie reaktywne),
- R2 kategoria 2 reaktywności kruszywa (kruszywo silnie reaktywne),
- R3 kategoria 3 reaktywności kruszywa (kruszywo bardzo silnie reaktywne).

Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F200) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych, sposób badania wg PN-B-06265.

Specyfikacja betonu – podane producentowi końcowe zestawienie udokumentowanych wymagań technicznych dotyczących właściwości użytkowych lub składu betonu.

Badanie zgodności i ocena zgodności – badanie wykonywane przez producenta w celu oceny zgodności betonu, czyli systematycznej kontroli stopnia, w jakim wyrób spełnia wyspecyfikowane wymagania.

Badanie identyczności – badanie mające na celu określenie, czy wytypowane zaroby lub ładunki pochodzą z odpowiedniej populacji o potwierdzonej zgodności.

Element masywny – konstrukcja, dla której moduł powierzchniowy $M < 3$ ($M = F_c/V$ – dla elementów krępych, gdzie: F_c – powierzchnia strat ciepła [m²], V – objętość masy betonowej [m³]; M jest mniejsze od 3 dla płyt o grubości większej niż 0,6 m, M jest mniejsze od 3 dla słupów o przekroju większym niż 0,50x0,50 m).

Pozostałe definicje i określenia podano w STWiORB D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne", oraz w przepisach związanych wyszczególnionych w pkt. 10 niniejszego STWiORB.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Do betonu konstrukcyjnego należy stosować materiały dopuszczone do obrotu i stosowania. Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub znakiem B i dla których Wykonawca (Producent) przedstawi Deklarację Właściwości Użytkowych (DWU) lub Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych (KDWU), odniesione do Europejskiej Normy zharmonizowanej (ENh), Polskiej Normy wyrobu (PN), Europejskiej Oceny Technicznej (EOT) lub Krajowej Oceny Technicznej (KOT).

Przy wyborze materiałów do wbudowania, należy uwzględnić zapisy podane w Tabeli 1 i 2 w odniesieniu do danej klasy obiektu S1-S4 oraz kategorii środowiska E1-E3.

Zgodnie z założeniem Wytycznych [62], że nie dopuszcza się do stosowania kruszyw podatnych na reakcję alkalia-węglany, pojęcie akceptowalności szkodliwych efektów reakcji alkalia-kruszywo jest ograniczone wyłącznie do efektów reakcji alkalia-krzemionka.

Tabela 1. Klasyfikacja obiektów budowlanych i inżynierskich w zależności od konsekwencji wystąpienia szkodliwych efektów reakcji alkalia-kruszywa na podstawie AASHTO R 80-17 po dostosowaniu do warunków krajowych, zgodnie z Wytycznymi [62]

Klasa obiektu	Konsekwencje wystąpienia reakcji AAR	Akceptowalność szkodliwych efektów AAR	Przykłady
S1	Pomijalne konsekwencje ekonomiczne, w zakresie bezpieczeństwa lub ochrony środowiska	Pewne ryzyko uszkodzenia wskutek AAR można tolerować	Elementy konstrukcji tymczasowych o projektowanym okresie eksploatacji do 5 lat Nienośne elementy konstrukcji wewnątrz budynków.
S2	Nieznaczące konsekwencje ekonomiczne, w zakresie bezpieczeństwa lub ochrony środowiska	Akceptowalne umiarkowane ryzyko uszkodzeń wskutek AAR	Elementy konstrukcji, które można łatwo wymienić, np. chodniki, krawężniki, ścieki.
S3	Znaczące konsekwencje ekonomiczne, w zakresie bezpieczeństwa lub ochrony środowiska	Akceptowalne niewielkie ryzyko uszkodzeń wskutek AAR	Obiekty o projektowanym okresie eksploatacji do 50 lat, np.: – nawierzchnie dróg lokalnych i o mniejszym znaczeniu; – ściany oporowe, fundamenty, bariery autostradowe; – drogowe obiekty o trwałości < 50 lat*
S4	Bardzo poważne konsekwencje ekonomiczne, w zakresie bezpieczeństwa lub ochrony środowiska	Nietolerowane żadne ryzyko uszkodzenia wskutek AAR	Obiekty o projektowanym czasie eksploatacji powyżej 50 lat, np.: – drogowe obiekty mostowe i tunele*,***; – nawierzchnie dróg o wysokiej jakości**, dróg klasy A, S i GP; – obiekty energetyki jądrowej; – zapory wodne; – newralgiczne elementy konstrukcji bardzo trudne do wymiany lub naprawy.

* zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. 2000 nr 63, poz. 735)

** nawierzchnie dróg na strategicznie ważnych odcinkach sieci transportowej A, S, GP, zwłaszcza transeuropejskiej sieci transportowej zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady Europejskiej (UE) Nr 1315/2013/UE z dnia 11 grudnia 2013.

*** zgodnie z PN-EN 1990 orientacyjny projektowy okres użytkowania mostów i innych konstrukcji inżynierskich wynosi do 100 lat

Tabela 2. Kategorie oddziaływań środowiskowych zgodnie z CEN/TR 16349 i RILEM AAR 7.1

Kategoria środowiska	Opis środowiska	Ekspozycja elementów obiektu z betonu
E1*	Środowisko suche, chronione przed wilgocią zewnętrzną ¹⁾	– elementy wewnętrzne w budynkach w środowisku suchym.
E2	Środowisko wilgotne bez oddziaływania agresywnego czynników zewnętrznych ²⁾	– elementy wewnętrzne w budynkach o wysokiej wilgotności; – elementy wystawione na działanie wilgoci z powietrza, nieagresywnych wód podziemnych, zanurzone w wodzie słodkiej lub stale zanurzone w wodzie morskiej; – wewnętrzne elementy masywne.
E3	Środowisko wilgotne z agresywnym oddziaływaniem czynników zewnętrznych ³⁾	– elementy wystawione na działanie soli odmrażających; – elementy wystawione na cykliczne działanie wody morskiej (zanurzanie i suszenie) lub słony oprysk (strefy rozbryzgu); – wilgotne elementy wystawione na naprzemienne działanie zamarzania i rozmrażania; – wilgotne elementy wystawione na długotrwałe działanie wysokiej temperatury; – jezdnie drogowe poddane obciążeniom zmęczeniowym.
<p>*) Kategoria środowiska E1 nie ma zastosowania do betonowych nawierzchni drogowych i drogowych obiektów inżynierskich</p> <p>Objaśnienia:</p> <p>1) Suche środowisko odpowiada otoczeniu o średniej wilgotności względnej, niższej niż 75% (warunki panujące zazwyczaj wewnątrz budynków), gdzie nie dochodzi do ekspozycji wilgoci z zewnątrz.</p> <p>2) We wnętrzu betonowych elementów masywnych utrzymuje się wysoka wilgotność, nawet gdy znajdują się w środowisku suchym.</p> <p>3) Wystąpienie reakcji alkalia-kruszywo jest promowane w elementach wilgotnych, wystawionych na naprzemienne działanie mrozu z oddziaływaniem soli rozmrażających i równocześnie poddanych cyklicznym obciążeniom dynamicznym.</p>		

W czasie trwania Kontraktu, zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym, z dnia 17 listopada 2016 r, z późn. zmianami, wystąpić może obowiązek sporządzania przez Producenta Betonu krajowej deklaracji właściwości użytkowych (znakowanie znakiem budowlanym „B” m.in. betonu konstrukcyjnego).

2.2. Wymagania dotyczące betonu konstrukcyjnego

Beton konstrukcyjny powinien mieć wytrzymałość określoną klasą wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 206 zgodną z wymaganiami ustalonymi dla klas ekspozycji betonu według PN-EN 206 i PN-B-06265 oraz odpowiadać wymaganiom podanym w dokumentacji projektowej, niniejszych STWiORB oraz normy PN-EN 1992-1-1.

Zadaniem projektanta jest zdefiniowanie wymagań dla betonu konstrukcyjnego, a wynikają one z wymiarowania konstrukcji oraz warunków środowiskowych, w jakich ta konstrukcja pracuje. Projektant powinien się opierać na normach do projektowania – Eurokodach.

Klasy ekspozycji środowiska w odniesieniu do powierzchni elementów drogowego obiektu inżynierskiego w strefie bezpośredniego oddziaływania soli odladzających należy przyjmować zgodnie z postanowieniami norm: PN-EN 1992-2:2010 pkt. 4.2 i PN-EN 1992-2:2010/NA:2016-11.

Beton w elementach konstrukcji usytuowanych powyżej głębokości przemarzania gruntu, narażonych na agresywne oddziaływanie zamarzania /rozmarzania bez środków odladzających XF1 i XF3 albo ze środkami odladzającymi XF2 i XF4 powinien wykazywać odporność na działanie mrozu oznaczoną stopniem mrozoodporności wg PN-B-06265 nie mniejszą niż:

- F100 w klasie ekspozycji XF1,
- F150 w klasach ekspozycji XF2 i XF3,
- F200 w klasie ekspozycji XF4.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na oddziaływanie agresji chemicznej i korozji wywołanej chlorkami powinien wykazywać odporność na penetrację wody pod ciśnieniem według PN-EN 12390-8 mierzoną maksymalną głębokością penetracji nie większą niż:

- 60 mm w klasie ekspozycji XA1,

- 50 mm w klasie ekspozycji XA2,
- 40 mm w klasie ekspozycji XA3, XS3, XD3.

W odniesieniu do klas ekspozycji beton i jego skład powinien spełniać wymagania Tabeli 3.

Tabela 3. Zalecane wartości graniczne dotyczące składu i właściwości betonu

Oznaczenie klasy ekspozycji	Wartości graniczne składu betonu				
	Maks. w/c1)	Min. zawartość cementu1) [kg]	Min. zawartość cementu przy stosowaniu dodatku typu II1) [kg]	Min. klasa wytrzymałości betonu	Inne wymagania
Brak ryzyka korozji lub brak oddziaływania X0					
X0	—	—	—	C8/10	—
Korozja wywołana karbonatyzacją XC					
XC1	0,70	260	250	C16/20	—
XC2	0,65	280	260	C16/20	—
XC3	0,60	280	260	C20/25	—
XC4	0,55	300	280	C25/30	—
Korozja wywołana chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej XD					
XD1	0,55	300	280	C30/37	—
XD2	0,50	320	300	C30/37	—
XD3	0,45	320	300	C35/45	—
Korozja wywołana chlorkami pochodzącymi z wody morskiej XS					
XS1	0,50	300	280	C30/37	—
XS2	0,45	320	300	C35/45	—
XS3	0,45	340	310	C35/45	—
Korozja poprzez zamrażanie/rozmarzanie XF					
XF1	0,55	300	280	C30/37	Kruszywo kat. F22)
XF2	0,55	300	3)	C25/30	Kruszywo kat. FNaCl 64) Napowietrzenie
XF3	0,50	320	3)	C30/37	Kruszywo kat. FNaCl 64) Napowietrzenie
XF4	0,45	340	3)	C30/37	Kruszywo kat. FNaCl 64) Napowietrzenie
Agresja chemiczna XA 5)					
XA1	0,55	300	280	C30/37	Cementy odporne na siarczany SR/HSR6)
XA2	0,50	320	300	C30/37	
XA3	0,45	360	330	C35/45	
Korozja spowodowana ścieraniem XM					
XM1	0,55	300	280	C30/37	MDE wartość deklarowana 7,8)
XM2	0,55	300	280	C30/37	- frakcja 2/8 mm MDE≤257,8) - frakcja 8/16 mm MDE≤207,8)
XM3	0,45	320	300	C35/45	- frakcja 2/8 mm MDE≤207,8) - frakcja 8/16 mm MDE≤157,8)

Objaśnienia:

- ¹⁾ W przypadku stosowania koncepcji współczynnika k maksymalny współczynnik w/c oraz minimalną zawartość cementu modyfikuje się zgodnie z PN-EN 206 p 5.2.5.2
- ²⁾ Kruszywo o mrozoodporności odpowiadającej kategorii (F) wg PN-EN 12620.
- ³⁾ Dopuszcza się stosowanie dodatków typu II, lecz nie jako ekwiwalent dla minimalnej ilości cementu.
- ⁴⁾ Kruszywo o mrozoodporności w roztworze NaCl, na podstawie badania wg PN-EN 1367-6 o kategorii FNaCl 6.
- ⁵⁾ Środowisko agresywne chemicznie należy kwalifikować do odpowiedniej klasy ekspozycji (XA1 do XA3) na podstawie wartości granicznych podanych w PN-EN 206.
- ⁶⁾ W przypadku, gdy zawartość siarczanów (SO₄²⁻) w środowisku pracy betonu wskazuje na klasy ekspozycji XA2 lub XA3 należy zastosować cement odporny na siarczany (SR) zgodny z EN 197-1 lub cement odporny na siarczany (HSR) zgodny z normą PN-B-19707.
- ⁷⁾ Kruszywo o współczynniku ścieralności micro-Deval'a odpowiadającej kategorii (MDE) wg PN-EN 12620.
- ⁸⁾ Wymagana właściwa pielęgnacja i obróbka powierzchni.

2.3. Składniki mieszanki betonowej

2.3.1. Cement

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach obiektu drogowego powinny być stosowane następujące cementy:

- cement portlandzki CEM I o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 0,80\%$ według PN-EN 196-2, spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki niskoalkaliczny CEM I – NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707;
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/A-S o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 0,80\%$ według PN-EN 196-2, spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki żuźlowy niskoalkaliczny CEM II/A-S – NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707;
- cement portlandzki żuźlowy CEM II/B-S o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 0,80$ według PN-EN 196-2, spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki żuźlowy niskoalkaliczny CEM II/B-S – NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707;
- cement portlandzki popiołowy CEM II/A-V o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 1,20\%$ wg PN-EN 196-2, spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki popiołowy niskoalkaliczny CEM II/A-V – NA, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707;
- cement portlandzki wapienny CEM II/A-LL klasy wytrzymałościowej 42,5 i wyższej, o całkowitej zawartości alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 0,80\%$ wg PN-EN 196-2, spełniający wymagania PN-EN 197-1;
- cement portlandzki wapienny niskoalkaliczny CEM II/A-LL – NA klasy wytrzymałościowej 42,5 i wyższej, spełniający wymagania PN-EN 197-1 i PN-B – 19707.

Dopuszcza się również zastosowanie cementu CEM III/A-NA, z zastrzeżeniem, że dla elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasie ekspozycji XF4 należy spełnić dodatkowe wymagania: klasa wytrzymałości cementu $\geq 42,5$ lub klasa wytrzymałości cementu $\geq 32,5$ R z zawartością granulowanego żużla wielkopieczowego $\leq 50\%$ (masowo)

Do betonu klasy wytrzymałości na ściskanie wyższej niż C30/37 powinien być stosowany cement klasy nie niższej niż 42,5.

Do wykonania betonu sprężonego w elementach drogowego obiektu inżynierskiego stosuje się cement CEM I.

Przy doborze cementu uwzględnia się:

- rodzaj, wymiary i technologię wykonania konstrukcji;
- warunki wykonania, pielęgnacji i dojrzewania betonu;
- agresywność środowiska, na które będzie narażona konstrukcja, w tym klasyfikację środowiska w odniesieniu do możliwości wystąpienia w betonie konstrukcyjnym zagrożenia destrukcyjną reakcją minerałów z wodorotlenkami sodu i potasu w cieczy porowej betonu.

Zastosowanie cementów innych niż CEM I –NA, dopuszczone jest pod warunkiem uzyskania przez Wykonawcę odstępstwa od przepisów prawno-techniczno-budowlanych. W przypadku nie uzyskania

postanowienia o odstępstwie, obowiązkiem Wykonawcy będzie wykonanie robót zgodnie z przepisami Prawa.

2.3.2. Kruszywo

Do wykonania betonów należy stosować kruszywa naturalne pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostały poddane żadnej innej obróbce, których właściwości spełniają wymagania określone w normie PN-EN 12620, PN-EN 13043 i określone poniżej.

Przy doborze kruszywa do mieszanki betonowej należy uwzględniać zapisy zawarte w Wytycznych [62].

Procedura postępowania z kruszywami z przekruszenia surowca skalnego ze złóż polodowcowych i kruszywami ze skał węglanowych pochodzenia dewońskiego i starszymi, głębokomorskimi, została określona w Wytycznych [62].

W przypadku negatywnych wyników badań/nie spełnienia wymagań, ww. kruszywa i każdy element wykonany ich zastosowaniem zostanie usunięty z budowy na koszt Wykonawcy.

Do wykonania betonów nie dopuszcza się stosowania kruszyw:

- z recyklingu i z odzysku,
- węglanowych (nie dotyczy ww. kruszyw węglanowych pochodzenia dewońskiego i starszych, głębokomorskich) – do obiektów klasy S4.

Stosownie do wymagań normy PN-EN 206 przy doborze kruszywa do betonu do wykonania poszczególnych elementów obiektów uwzględnia się:

- realizację robót i przeznaczenie betonu,
- rodzaj, wymiary i technologię wykonania konstrukcji,
- warunki wykonania, pielęgnacji i dojrzewania betonu
- agresywność środowiska, na które będzie narażona konstrukcja,
- wymagania dodatkowe związane z kruszywem, w przypadku powierzchni o specjalnym wykończeniu, np. w przypadku betonu architektonicznego,
- projektowaną trwałość konstrukcji.

W drogowych obiektach inżynierskich należy stosować kruszywa mineralne niewykazujące szkodliwej reakcji z wodorotlenkami sodu i potasu w betonie.

Ocena kruszyw do betonu konstrukcyjnego w drogowych obiektach inżynierskich wymagana jest według Systemu Oceny i Weryfikacji Stałości Właściwości Użytkowych 2+.

Jako kruszywo grube powinny być zastosowane kruszywa naturalne o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm spełniające wymagania podane w Tabeli 4. Natomiast jako kruszywo drobne powinno być stosowane kruszywo o uziarnieniu nie większym niż 4 mm, spełniające wymagania podane w Tabeli 5.

Tabela 4. Wymagania dla kruszywa grubego

Lp.	Właściwość	Metoda badania	Wymagania
1	2	3	4
1	Uziarnienie w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż:	PN-EN 933-1	$G_C 90/15$ w przypadku gdy wymiar $D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm
			$G_C 85/20$ w przypadku gdy wymiar $D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ mm
2	Tolerancja uziarnienia na sitach pośrednich w zależności od wymiaru kruszywa, wymagana kategoria:	PN-EN 933-1	$G_T 15$ w przypadku gdy $D/d < 4$ i sito pośrednie $D/1,4$
			$G_T 17,5$ w przypadku gdy $D/d \geq 4$ i sito pośrednie $D/2$
3	Zawartość pyłów; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 933-1	$f_{1,5}^{1)}$
4	Kształt kruszywa; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4	FI_{20} lub SI_{20}
5	Mrozoodporność w 1 % NaCl; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 1367-6	$F_{NaCl}6$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 1097-2	$LA_{25}^{2)}$

7	Gęstość ziaren w stanie suchym	PN-EN 1097-6	deklarowana przez producenta
8	Gęstość nasypowa	PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość WA ₂₄ : wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1097-6	1,2
10	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny	PN-EN 932-3	deklarowana przez producenta
11	Reaktywność alkaliczna; kategoria:	wg PB/1/18 i PB/2/18	R0, w przypadku klasy obiektu S4 wg Tabeli 1
		Wg PB/1/18 i PB/2/18 ³⁾	R0 lub R1, w przypadku klasy obiektu S3 wg Tabeli 1
12	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie, nie wyższa niż kategoria:	PN-EN 1744-1	AS _{0,2}
13	Zawartość siarki całkowitej; wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	1,0
14	Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie; wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	0,02
15	Lekkie zanieczyszczenia, wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	0,1
16	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych; kategoria nie niższa niż:	PN-EN 933-5	C _{100/0}
17	„Zgorzel słoneczna” bazaltu; kategoria:	PN-EN 1367-3 PN-EN 1097-2	SB _{LA} wymagania wobec kategorii SB _{LA} : – ubytek masy po gotowaniu ≤ 1 %, – wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu ≤ 8 %
18	Zawartość substancji organicznych	PN-EN 1744-1	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

¹⁾ zawartość pyłów w tej kategorii należy ograniczyć do max. 1%, np. przez płukanie kruszywa przed sporządzeniem z niego mieszanki betonowej,

²⁾ dopuszcza się stosowanie grubego kruszywa o kategorii LA₃₅ pod warunkiem, że jego mrozoodporność, badana w 1% NaCl jest nie większa niż 2%,

³⁾ w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada kategorii R1 reaktywności (kruszywo umiarkowanie reaktywne – zwiększenie wymiarów liniowych beleczek z zaprawy kruszywa z cementem wg PB/1/18 w przedziale > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30% długości), należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PB/2/18; kruszywo dopuszcza się wtedy do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem nie wywołuje w jego wyniku zwiększenia wymiarów liniowych beleczek o więcej niż ≤ 0,04 %. W przypadku gdy ekspansja beleczek z zaprawy wg PB/1/18 wynosi > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30 % i jednocześnie ekspansja beleczek z betonu wg PB/2/18 wynosi > 0,04 % i ≤ 0,12 %, kruszywo ocenia się jako umiarkowanie reaktywne R1 i może być ono stosowane dla klasy środowiska E2 i E3 wyłącznie przy ograniczonej zawartości alkaliów w betonie i przy zastosowaniu dodatków pucolanowo-hydraulicznych SCM. Dla klasy środowiska E2 i E3 nie mają zastosowania kruszywa silnie reaktywne R2 i bardzo silnie reaktywne R3.

Tabela 5. Wymagania dla kruszywa drobnego

Lp.	Właściwość	Metoda badania	Wymagania
1	2	3	4
1	Uziarnienie kruszywa, wymagana kategoria:	PN-EN 933-1	G _F 85

2	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa deklarowanego przez producenta:	PN-EN 933-1	zgodne z załącznikiem C PN-EN 12620+A1:2010
3	Zawartość pyłów; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 933-1	$f_3^{1)}$
4	Gęstość ziaren w stanie suchym	PN-EN 1097-6	deklarowana przez producenta
5	Gęstość nasypowa	PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
6	Reaktywność alkaliczna; kategoria:	wg PB/1/18 i PB/2/18	R0, w przypadku klasy obiektu S4 wg Tabeli 1
		wg PB/1/18 i PB/2/18 ²⁾	R0 lub R1, w przypadku klasy obiektu S3 wg Tabeli 1
7	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie, nie wyższa niż kategoria:	PN-EN 1744-1	AS _{0,2}
8	Zawartość siarki całkowitej; wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	1,0
9	Lekkie zanieczyszczenia, wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	0,5
10	Zawartość substancji organicznych	PN-EN 1744-1	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
¹⁾ zawartość pyłów w tej kategorii należy ograniczyć do max. 1,5 %, np. przez płukanie kruszywa przed sporządzeniem z niego mieszanki betonowej, ²⁾ przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada kategorii R1 reaktywności (kruszywo umiarkowanie reaktywne – zwiększenie wymiarów liniowych beleczek z zaprawy kruszywa z cementem wg badania PB/1/18 w przedziale > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30% długości), należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PB/2/18; kruszywo dopuszcza się wtedy do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem nie wywołuje w jego wyniku zwiększenia wymiarów liniowych beleczek o więcej niż ≤ 0,04 %. W przypadku gdy ekspansja beleczek z zaprawy wg PB/1/18 wynosi > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30 % i jednocześnie ekspansja beleczek z betonu wg PB/2/18 wynosi > 0,04 % i ≤ 0,12 %, kruszywo ocenia się jako umiarkowanie reaktywne R1 i może być ono stosowane dla klasy środowiska E2 i E3 wyłącznie przy ograniczonej zawartości alkaliów w betonie i przy zastosowaniu dodatków pucolanowo-hydraulicznych SCM. Dla klasy środowiska E2 i E3 nie mają zastosowania kruszywa silnie reaktywne R2 i bardzo silnie reaktywne R3.			

2.3.2.1. Reaktywność alkaliczno- krzemionkowa kruszywa

Oznaczenie kategorii reaktywności alkalicznej kruszywa jest warunkiem koniecznym jego zastosowania w betonie konstrukcyjnym drogowych obiektów inżynierskich. Stosowanie do betonu kruszywa o nieznannej kategorii reaktywności alkalicznej jest wykluczone.

Klasyfikacja kruszywa ze względu na reaktywność oraz kryteria oceny reaktywności kruszywa w zależności od zastosowanej metody badawczej (PB/1/18 i PB/2/18) zostały przedstawione w Tabeli 6.

Tabela 6. Kategoryzacja reaktywności kruszyw do betonu

Metoda badawcza	Kategoria reaktywności kruszywa					
	Niereaktywne R0		Umiarkowanie reaktywne R1		Silnie reaktywne R2	Bardzo silnie reaktywne R3
	kruszywo drobne	kruszywo grube	kruszywo drobne	kruszywo grube	kruszywo drobne; kruszywo grube	kruszywo drobne; kruszywo grube
Procedura badawcza GDDKiA PB/1/18 (metoda przyspieszona)	Wydłużenie próbek zaprawy po 14 dniach, %					
	≤ 0,15	≤ 0,10	> 0,15; ≤ 0,30	> 0,10; ≤ 0,30	> 0,30; ≤ 0,45	> 0,45
Procedura badawcza	Wydłużenie próbek betonu po 365 dniach, %					

GDDKiA PB/2/18 (metoda długoterminowa)	$\leq 0,04$	$> 0,04;$ $\leq 0,12$	$> 0,12;$ $\leq 0,24$	$> 0,24$
<p>UWAGA:</p> <p>1) Jeżeli wyniki klasyfikacji na podstawie wyników przyspieszonej metody pomiaru ekspansji zaprawy (wg PB/1/18) oraz długoterminowej metody pomiaru ekspansji betonu (wg PB/2/18) są niezgodne, to kategorię reaktywności badanego kruszywa przyjąć po zasięgnięciu opinii eksperta. Opinia eksperta powinna być oparta m.in. o szczegółową analizę składu mineralogicznego kruszywa, w tym obecności składników reaktywnych wg PB/3/18, analizę jednorodności surowca do produkcji i produkowanego kruszywa, analizę metodyki i wyników wydłużenia próbek betonu i zaprawy, a także rozpoznanie produktów reakcji za pomocą odpowiednich metod mikroskopowych. W szczególnym przypadku kruszywa przeznaczonego do nawierzchni dróg o wysokiej jakości przy ocenie eksperckiej stosuje się procedurę PB/5/18.</p> <p>2) W przypadku, gdy ekspansja próbek zaprawy oznaczona wg PB/1/18 po 14-dniach przekracza wartość 0,30 %, to bez względu na wyniki innych metod, kruszywa uważa się za silnie lub bardzo silnie reaktywne (kategoria reaktywności odpowiednio R2 i R3), co wyklucza stosowanie do wykonawstwa betonów przeznaczonych na nawierzchnie dróg i drogowe obiekty inżynierskie.</p> <p>3) W przypadku, gdy ekspansja próbek betonu oznaczona wg PB/2/18 po 365 dniach przekracza wartość 0,12 %, to bez względu na wyniki innych metod, kruszywo uważa się za silnie lub bardzo silnie reaktywne R2 i R3, co wyklucza stosowanie do wykonawstwa betonów przeznaczonych na nawierzchnie dróg i drogowe obiekty inżynierskie.</p>				

Kruszywo stosowane do betonu obiektów klasy S4 oraz S3 (o okresie użytkowania ≥ 30 lat) powinno być reaktywności RO przy czym ustala się zaostrzone kryteria klasyfikacji reaktywności kruszywa. Zaostrzone kryteria klasyfikacji stosują się do klasyfikacji kruszywa niereaktywnego R0 i mogą zostać przyjęte jako wydłużenie czasu pomiaru i/lub ograniczenie wydłużenia beleczek zaprawy, np. do 0,10% po 28 dniach w 1M roztworze NaOH. Dostawy takiego kruszywa muszą być realizowane na warunkach umownych z producentem, określających szczególne wymagania odnośnie kryteriów klasyfikacji reaktywności alkalicznej.

a) analiza petrograficzna

Analizę petrograficzną kruszywa należy przeprowadzić wg PB/3/18. Przedmiotem analizy petrograficznej jest identyfikacja skał oraz składników potencjalnie reaktywnych oraz rozpoznanie produktów reakcji alkalia-krzemionka w próbkach zaprawy lub próbkach betonu po zakończeniu badania wg procedur: PB/1/18, PB/2/18, PB/4/18 oraz PB/5/18. Wykaz skał mogących zawierać składniki potencjalnie reaktywne wraz ze wskazaniem składników potencjalnie reaktywnych zestawiono w PB/3/18 Tabela Z3.2.

b) metody badań ekspansji wywołanej reakcją ASR

Dla stosowanego kruszywa należy określić kategorię reaktywności metodami badań ekspansji wywołanej reakcją ASR na podstawie Wytycznych [62].

c) warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu wg PN-EN 12620 ze względu na reaktywność (na podstawie Wytycznych [12])

Warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu konstrukcyjnego w drogowych obiektach inżynierskich wg PN-EN 12620 dla obiektów klasy S4, S3, w kategoriach środowiska E2 i E3, oraz dla kategorii reaktywności kruszywa naturalnego R0, R1, R2, R3 podano w tabeli 7a i 7b. W przypadku drogowych obiektów inżynierskich kategoria oddziaływań środowiska E1 nie ma zastosowania.

Wyklucza się użycie kruszyw o kategorii reaktywności R2 i R3 w betonie konstrukcyjnym do budowy drogowych obiektów inżynierskich.

Tabela 7a. Warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu w obiekcie klasy S4 w zależności od kategorii oddziaływania środowiska E oraz kategorii reaktywności kruszywa R

Kategoria oddziaływania środowiska	Kategoria reaktywności kruszywa			
	Niereaktywne R0	Umiarkowanie reaktywne R1	Silnie reaktywne R2	Bardzo silnie reaktywne R3
	zawartość Na ₂ O _{eq} w 1 m ³ betonu			
E2	maks. 3,0 kg/m ³	Kruszyw o takiej kategorii reaktywności nie dopuszcza się		
E3	maks. 2,4 kg/m ³			

Uwaga:

Kruszyw grubych ze złóż żwirowych o genezie rzecznej lub polodowcowej nie dopuszcza się do stosowania w obiektach klasy S4, z uwagi na brak doświadczeń krajowych w tym zakresie oraz duże zróżnicowanie ich składu mineralogicznego.

Tabela 7b. Warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu w obiekcie klasy S3 w zależności od kategorii oddziaływania środowiska E oraz kategorii reaktywności kruszywa R

Kategoria oddziaływania	Kategoria reaktywności kruszywa
-------------------------	---------------------------------

środowiska	Niereaktywne R0	Umiarkowanie reaktywne R1	Silnie reaktywne R2	Bardzo silnie reaktywne R3
	zawartość Na ₂ O _{eq} w 1 m ³ betonu			
E2	bez ograniczeń	(i) maks. 2,4 kg/m ³ i (ii) min. 20%FA albo min. 35%GGBS	Kruszyw o takiej kategorii reaktywności nie dopuszcza się	
E3	maks. 3,0 kg/m ³	(i) maks. 1,8 kg/m ³ i (ii) min. 20%FA albo min. 35%GGBS, wymagane potwierdzenie eksperta*		
FA – popiół lotny krzemionkowy wg PN-EN450-1:2012 GGBS – granulowany żużel wielkopiecowy wg PN-EN 15167-1:2007 * Potwierdzenie eksperta powinno być oparte m.in. o analizę wydłużenia próbek zapraw lub betonów wg PB/1/18 – PB/5/18, a także rozpoznanie produktów reakcji alkalia-krzemionka w betonie wg PB/3/18.				

Wymaganą przy stosowaniu kruszyw umiarkowanie reaktywnych R1 obniżoną zawartość alkaliów Na₂O_{eq} w betonie, zapewnia stosowanie cementów specjalnych niskoalkalicznych NA zgodnych z PN-B-19707, w tym cementów portlandzkich CEM I-NA, cementów portlandzkich wieloskładnikowych CEM I-NA zawierających popiół lotny krzemionkowy, granulowany żużel wielkopiecowy lub wapień oraz cementu hutniczego CEM III/A-NA.

Wykonanie serii badań dla różnych stopni zastąpienia cementu CEM I dodatkiem mineralnym zgodnie z PB/4/18 pozwala oszacować ilość danego dodatku mineralnego w betonie, zabezpieczając go przed wystąpieniem negatywnych skutków reakcji ASR.

W elementach nośnych (konstrukcyjnych) obiektów mostowych dopuszcza się jedynie zastosowanie kruszyw bazaltowych, granitowych lub dolomitowych. Inne kruszywa, po akceptacji Zamawiającego/Inżyniera, mogą być zastosowane jedynie w elementach niekonstrukcyjnych (wyposażenia).

Metody i częstotliwość badań kruszyw stosowanych do drogowych obiektów inżynierskich określają Wytyczne [12].

2.3.3. Woda

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008. Stosowanie wody pitnej nie wymaga badań. Zabrania się stosowania wody z systemów recyklingu.

2.3.4. Domieszki do betonu

Do betonu konstrukcyjnego zaleca się stosowanie domieszek modyfikujących właściwości mieszanki lub stwardniałego betonu, poprawiających właściwości betonu lub zapewniających uzyskanie specjalnych właściwości. Zawartość całkowita stosowanych domieszek do betonu powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 206 i PN-B-06265.

Przydatność domieszek do betonu powinna być ustalona na podstawie wymagań określonych w PN-EN 934-1 i PN-EN 934-2. W składzie i właściwościach stosowanych domieszek, z uwagi na trwałość betonu, szczególnie istotne są:

- zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie,
- zawartość alkaliów,
- oddziaływanie korozyjne.

Przy doborze domieszki należy uwzględnić jej kompatybilność z cementem i ewentualnym dodatkiem mineralnym (dodatkiem typu II). W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki kompatybilność tych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych betonu w czasie projektowania składu mieszanki betonowej.

Do betonu przeznaczonego do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF3, XF4 (cykliczne zamrażanie/rozmarzanie) stosuje się domieszkę napowietrzającą.

W przypadku zastosowania domieszki napowietrzającej wraz z inną domieszką lub z cementem zawierającym pozaklinkierowe składniki główne, należy potwierdzić ich kompatybilność w betonie napowietrzonem na podstawie charakterystyki porów powietrznych wg PN-EN 480-11 w odniesieniu do kryteriów zawartych w PN-EN 934-2.

Wtórne dozowanie domieszek na placu budowy może się odbywać wyłącznie za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru przez osobę przeszkoloną w zakresie dozowania domieszek. Opakowanie domieszki powinno posiadać etykietę wskazującą rodzaj domieszki i termin przydatności.

2.3.5. Dodatki typu II do betonu

Dodatki typu II do betonu mogą być stosowane według zasad określonych w normie PN-EN 206 i PN-B-06265. Do betonu konstrukcyjnego dopuszcza się stosowanie:

- pyłu krzemionkowego według PN-EN 13263-1,
- popiołu lotnego zgodnego z PN-EN 450-1 (nie stosuje się do betonu konstrukcyjnego zagęszczanego mechanicznie).

Do betonu konstrukcyjnego powinno się stosować wyłącznie popiół lotny krzemionkowy kategorii A (zawartość straty prażenia $\leq 5\%$).

2.4. Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206. Producent betonu towarowego, na podstawie wymaganych właściwości i ewentualnych dodatkowych właściwości zdefiniowanych w zamówieniu (w PN-EN 206 określanym jako specyfikacja betonu) opracowuje skład betonu konstrukcyjnego. Ustalona receptura mieszanki betonowej powinna być przedstawiona Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia wraz z Deklaracjami Właściwości Użytkowych poszczególnych składników mieszanki oraz wynikami badań wstępnych potwierdzającymi uzyskanie wymaganych właściwości mieszanki betonowej i betonu stwardniałego, wykonanych według zaleceń p. 9.5 normy PN-EN 206. Receptura powinna określać dla jakich klas ekspozycji betonu została opracowana. Receptura powinna być przedłożona z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwi Laboratorium Zamawiającego na zlecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru sprawdzenie właściwości poszczególnych składników, mieszanki betonowej oraz betonu na podstawie zarobu laboratoryjnego i/lub próbnego. W przypadku braku zatwierdzenia recepty należy opracować nową recepturę.

Receptura ta powinna być zatwierdzona przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru po przeprowadzeniu przez Laboratorium Zamawiającego, odpowiednich badań składników mieszanki betonowej i betonu oraz potwierdzeniu zgodności sprawdzanych właściwości z przyjętymi wymaganiami.

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

Dopuszcza się na podstawie p. 6.1, p. 9.5 i załącznika A normy PN-EN 206, jako alternatywne względem badań wstępnych, opracowanie przez Producenta składu betonu na podstawie danych z wcześniejszych badań lub długookresowego doświadczenia z podobnym rodzajem betonu.

Również w takim przypadku Laboratorium Zamawiającego na zlecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru ma obowiązek przeprowadzić badania sprawdzające właściwości kruszyw użytych do betonu oraz właściwości mieszanki betonowej i betonu z zarobu próbnego. Na podstawie wyników badań sprawdzających Inżynier/Inspektor Nadzoru zatwierdza lub odrzuca opracowany przez Producenta skład betonu.

W przypadku betonu samozagęszczalnego SCC mieszanka betonowa powinna spełniać trzy podstawowe warunki:

- płynności, co zapewnia szybkie i dokładne wypełnienie formy i otulenie zbrojenia,
- zdolności do samoodpowietrzania, co oznacza samorzutne i szybkie odprowadzenie powietrza pod wpływem siły wyporu,
- stabilności (odporności na segregację).

2.4.1. Współczynnik woda/cement (w/c)

Współczynnik woda/cement (w/c), określany jako stosunek efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance nie powinien być większy niż 0,45 w przypadku klasy wytrzymałości betonu C30/37 i wyższej lub nie większy niż 0,50 w przypadku betonu do klasy C25/30.

2.4.2. Zawartość cementu

Minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż wymagana, w zależności od klas ekspozycji betonu według PN-B-06265.

Maksymalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być większa niż:

- 400 kg/m³ dla betonu do klasy C25/30,

- 450 kg/m³ dla betonów klasy C30/37 i wyższych.

W przypadku betonu samozagęszczalnego (SCC) oraz w uzasadnionych przypadkach (za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru) dopuszcza się zmianę podanych zawartości cementu do 10%.

2.4.3. Zawartość chlorków

Zawartość chlorków w betonie nie powinna przekraczać maksymalnych wartości podanych w Tabeli 8.

Tabela 8. Maksymalna zawartość chlorków w betonie

Zastosowanie betonu	Klasa zawartości chlorków ^{a)}	Maksymalna zawartość jonów Cl ⁻ w odniesieniu do masy cementu ^{b)} [%]
Bez zbrojenia stalowego lub innych elementów metalowych, z wyjątkiem uchwytów odpornych na korozję	Cl 1,00	1,00
Ze zbrojeniem stalowym lub z innymi elementami metalowymi	Cl 0,20	0,20
	Cl 0,40 c)	0,40
Ze stalowym zbrojeniem sprężającym, bezpośrednio stykającym się z betonem	Cl 0,10	0,10
	Cl 0,20	0,20

a) Klasa zawartości chlorków odpowiednia w przypadku betonu o specjalnym zastosowaniu zależy od przepisów obowiązujących w miejscu stosowania betonu.
b) W przypadku stosowania dodatków oraz ich uwzględniania w masie cementu, zawartość chlorków wyraża się jako procentową zawartość jonów chlorkowych w odniesieniu do masy cementu wraz z całkowitą masą uwzględnianych dodatków.
c) W przypadku betonów zawierających cementy CEM III dopuszcza się różne klasy zawartości chlorków zgodnie z przepisami obowiązującymi w miejscu stosowania betonu.

2.4.4. Skład granulometryczny kruszywa

Maksymalny nominalny wymiar ziaren kruszywa należy dobierać uwzględniając otulinę zbrojenia oraz minimalną szerokość przekroju elementu. 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.

Uziarnienie kruszywa do betonu ustala się doświadczalnie w czasie projektowania mieszanki betonowej.

Zawartość frakcji do 2 mm w mieszance kruszyw powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewnić niezbędną urabialność mieszanki betonowej oraz nie powinna przekraczać:

- przy zagęszczeniu mechanicznym przez wibrowanie:
 - 42 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 16,0 mm,
 - 38 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 22,4 mm,
 - 37 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 31,5 mm.
- w przypadku betonu samozagęszczalnego:
 - 50 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 16,0 mm,
 - 47 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 22,4 mm.

Zalecane graniczne krzywe uziarnienia kruszywa do betonu konstrukcyjnego zagęszczanego mechanicznie i samozagęszczalnego podano w Tabeli 9 i Tabeli 10.

Tabela 9. Zalecane graniczne krzywe uziarnienia kruszywa do betonu konstrukcyjnego zagęszczanego mechanicznie

Sito #, [mm]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito, [%]		
	wymiar kruszywa D ≤ 16,0 mm	wymiar kruszywa D ≤ 22,4 mm	wymiar kruszywa D ≤ 31,5 mm
0,25	3÷8	2÷9	2÷8
0,50	7÷20	5÷17	5÷18
1,0	12÷32	9÷26	8÷28
2,0	21÷42	16÷38	14÷37
4,0	36÷56	28÷51	23÷47
8,0	60÷76	45÷67	38÷62
16,0	100	73÷91	62÷80
22,4	-	100	76÷92
31,5	-	-	100

Tabela 10. Zalecane graniczne krzywe uziarnienia kruszywa do betonu konstrukcyjnego samozagęszczalnego

Sito #, [mm]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito [%]	
	wymiar kruszywa $D \leq 16,0$ mm	wymiar kruszywa $D \leq 22,4$ mm
0,25	3÷12	2÷11
0,50	7÷23	5÷21
1,0	12÷38	9÷33
2,0	21÷50	16÷47
4,0	36÷60	28÷55
8,0	60÷80	45÷72
16,0	100	73÷92
22,4	-	100

2.4.5. Zawartość powietrza

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana zgodnie z PN-EN 12350-7 nie powinna przekraczać wartości granicznych podanych w PN-B-06265 (Tabela 11).

Podczas próby technologicznej i kontroli jakości robót, zawartość powietrza w mieszance betonowej sprawdza się w miejscu dostawy betonu konstrukcyjnego napowietrzonego.

Tabela 11. Wartości graniczne zawartości powietrza w mieszance betonowej w przypadku stosowania domieszki napowietrzającej

Wymiar kruszywa D , [mm]	Etap wykonywania badań		Tolerancja pomiarowa [%]
	Projektowanie składu mieszanki betonowej [%]	Zatwierdzanie receptury, próba technologiczna, kontrola jakości robót [%]	
16,0	4,5 ÷ 6,0	4,5 ÷ 6,5	-0,5 +1,0
22,4	4,0 ÷ 5,5	4,0 ÷ 6,0	
31,5	4,0 ÷ 5,5	4,0 ÷ 6,0	

Przyjęta zawartość powietrza w mieszance betonowej jest ustalona na etapie zatwierdzania receptury przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

2.4.6. Konsystencja mieszanki betonowej

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków zagęszczenia i zabudowy, tzn. wymiarów przekroju elementu, objętości elementu, zagęszczenia i układu prętów zbrojeniowych. Dobierając konsystencję uwzględnić należy również warunki i możliwości technologiczne Wykonawcy, w tym przede wszystkim rodzaj zastosowanego deskowania (lub form), rodzaj, wydajność i liczbę urządzeń zagęszczających (wibratory wstępne, wibratory przyczepne, wibratory powierzchniowe, itp.), a także urządzeń do powierzchniowego wykańczania betonu (rodzaj i wydajność zacieraczek mechanicznych).

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być określona poprzez klasę wg metody opadu stożka zgodnie z PN-EN 12350-2 – Tabela 12a lub metody rozplywu stożka zgodnie z PN-EN 12350-8 – Tabela 12b. Dopuszcza się także określenie konsystencji mieszanki betonowej poprzez zdefiniowanie założonej wartości opadu stożka w mm. Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna zostać ustalona na etapie zatwierdzania receptury przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Tabela 12a. Klasy konsystencji mieszanki betonowej wg metody opadu stożka

Klasa konsystencji	Opad stożka badany zgodnie z PN-EN 12350-2 [mm]
S1	10 do 40
S2	50 do 90
S3	100 do 150
S4	160 do 210
S5 a)	≥ 220
a) ze względu na brak czułości metody opadu stożka poza pewnymi wartościami konsystencji, zaleca się stosowanie tej metody badań w następującym zakresie ≥ 10 mm i ≤ 210 mm	

Tabela 12b. Klasy konsystencji mieszanki betonowej SCC wg metody rozplywu stożka

Klasa konsystencji	Rozpływ stożka badany zgodnie z PN-EN 12350-8 [mm]
SF1	550 do 650
SF2	660 do 750
SF3	760 do 850
UWAGA: Klasyfikacji nie stosuje się do betonu z kruszywem o D _{max} większym niż 40 mm	

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 3. Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

3.2. Wytwórnia mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być produkowana w zautomatyzowanych wytwórniach zapewniających:

- dokładność dozowania poszczególnych składników,
- dokonywanie pomiaru wilgotności kruszyw z automatyczną korektą dozowanej wody zarobowej do mieszanki,
- równomierne rozprowadzenie składników,
- uzyskanie jednolitej konsystencji.

Jeżeli przewiduje się produkcję mieszanki w warunkach zimowych, wytwórnia powinna być odpowiednio do nich przystosowana, tzn. zaopatrzona w systemy ogrzewania wody i kruszyw oraz odpowiednie, termoizolowane pomieszczenie.

Cement, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dozować wagowo. Woda zarobowa, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane wagowo lub objętościowo.

Wymagania dla urządzenia dozującego oraz dopuszczalne tolerancje dozowania składników mieszanki według PN-EN 206 podano w Tabeli 13.

Tabela 13. Wymagania dotyczące urządzenia dozującego oraz dopuszczalne tolerancje dozowania składników mieszanki betonowej

Wymagania dotyczące urządzenia dozującego		
Dozowanie wagowe		
Ładunek w % pełnej ładowności	Minimalny ładunek) do 20% pełnej ładowności	20% pełnej ładowności do maksymalnego ładunku)
Maksymalny dopuszczalny błąd w % ładunku	± 2%	± 1%
Dozowanie objętościowe		
Zmierzona objętość	< 30 l	≥ 30 l
Maksymalny dopuszczalny błąd w % objętości	± 3%	± 2%
a) Minimalny i maksymalny ładunek określa producent urządzenia		
Tolerancje dozowania składników mieszanki betonowej		
Składniki mieszanki betonowej	Cement, Woda, Łącznie kruszywa Dodatki i włókna stosowane w ilościach > 5% masy cementu	Domieszki, dodatki i włókna stosowane w ilościach ≤ 5% masy cementu
Dopuszczalne tolerancje	± 3 % wymaganej ilości	± 5 % wymaganej ilości
Uwaga: Tolerancja jest różnicą między wartością założoną a wartością zmierzoną		

Wagi dozujące powinny być kontrolowane co najmniej raz na dwa miesiące, wzorcowane przy rozpoczęciu produkcji, a następnie przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc.

3.3. Warunki prowadzenia produkcji

Ocenę i weryfikację stałości właściwości użytkowych wytwarzanego betonu należy prowadzić według krajowego systemu 2+.

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie urządzenia wytwórni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki betonowej powinny podlegać komisijnemu sprawdzeniu, potwierdzonemu protokołem podpisanym przez Producenta betonu, Wykonawcę i Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Produkcja betonu może się odbywać jedynie na podstawie receptury zatwierdzonej przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Skład mieszanki betonowej określony symbolem receptury powinien być wprowadzony do pamięci komputera węzła betoniarского.

Obowiązkiem Producenta betonu wynikającym z zapisów normy PN-EN 206 jest prowadzenie kontroli zgodności. Posiadanie przez producenta Krajowego Certyfikatu Zgodności Zakładowej Kontroli Produkcji upoważniającego go do znakowania betonu znakiem budowlanym jest wystarczającym dowodem na wykonywanie przez niego badań kontrolnych właściwości mieszanki betonowej i betonu. Badania te producent wykonuje poprzez własne laboratorium lub poprzez zlecenie laboratorium niezależnemu. Badania do oceny zgodności prowadzonej przez Producenta betonu (wraz z pobieraniem próbek) powinny być wykonywane w miejscu dostawy.

Wymaga się od wytwórni posiadania Krajowego Certyfikatu Zgodności Zakładowej Kontroli Jakości.

Wykonawca musi mieć własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru, zlecić nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium zewnętrznemu. Inżynier/Inspektor Nadzoru zastrzega sobie prawo do przeprowadzenia audytu w Laboratorium Wykonawcy obejmujący dostęp do pomieszczeń, sprzętu badawczego i zapisów technicznych. Ewentualne niezgodności powinny być usunięte niezwłocznie.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport i przechowywanie cementu

Każda dostarczona partia cementu, różniąca się rodzajem, klasą wytrzymałości lub innymi właściwościami, powinna być magazynowana oddzielnie, tak aby można ją było łatwo zidentyfikować.

Warunki składowania cementu:

- cement w workach należy chronić przed deszczem i zawilgoceniem,
- cement luzem należy składować w silosach.

Cement w workach należy przewozić środkami transportu zapewniającymi zabezpieczenie cementu przed zamoczeniem. Do transportu cementu luzem należy używać specjalnych wagonów kolejowych i samochodów z cysternami przystosowanymi do załadunku grawitacyjnego, jak również wyposażonymi w regulowane urządzenia załadowczo-wyładowcze.

4.3. Transport i przechowywanie kruszyw

Transport kruszyw nie powinien powodować ich segregacji.

Kruszywo należy magazynować na utwardzonym i zabezpieczonym przed podmakaniem (odwodnionym) podłożu w sposób umożliwiający separację różnych rodzajów kruszywa i zapobiegający przed ich zanieczyszczeniem.

4.4. Transport i przechowywanie domieszek i dodatków

Transport i przechowywanie domieszek oraz dodatków powinno być zgodne z zaleceniami Producenta/Dostawcy oraz odpowiednimi Polskimi Normami.

4.5. Ogólne zasady transportu mieszanki betonowej

Organizacja transportu (dobór środków, czas trwania) powinna zapewnić dostarczenie do miejsca układania mieszanki betonowej o takiej urabialności, a w przypadku mieszanek napowietrzanych, także wymaganej zawartości powietrza, jakie zostały przyjęte na etapie zatwierdzenia składu betonu dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju elementu.

Podczas załadunku, transportu i rozładunku, a także transportu wewnętrznego na placu budowy, należy zminimalizować niepożądane zmiany jakości mieszanki betonowej, takie jak segregacja składników, wydzielanie się wody, wyciek zaczynu i wszelkie inne zmiany.

W czasie transportu mieszanki betonowej należy zachować następujące wymagania:

- mieszanka betonowa powinna być dostarczona na miejsce ułożenia bez przeładunku; a w razie wystąpienia takiej konieczności liczba przeładunków powinna być jak najmniejsza,
- pojemniki, w których przewożona jest mieszanka betonowa, powinny zapewnić możliwość stopniowego ich opróżniania oraz łatwość oczyszczania i przepłukiwania.

– Transport mieszanki betonowej w betonomieszarkach samochodowych (betonowozach) mieszających ją w czasie jazdy, powinien być tak zorganizowany, aby wyładunek następował bezpośrednio nad miejscem ułożenia mieszanki lub, jeżeli jest to niemożliwe, w pobliżu betonowanego elementu obiektu. W miejscu układania mieszanka betonowa może być transportowana za pomocą:

- pomp zamontowanych na podwoziu samochodowym z ruchomym wysięgnikiem,
- pomp stacjonarnych z zastosowaniem systemu rurociągów i specjalistycznych urządzeń do betonu,
- urządzeń dźwigowych przy zastosowaniu specjalnych pojemników do przenoszenia mieszanki na miejsce jej układania,
- bezpośrednio z leja betonowozu.

Czas transportu mieszanki betonowej (od momentu załadowania samochodu do jego wyładunku) nie powinien przekraczać okresu wstępnego wiązania. W przypadku mieszanki betonowej nie zawierającej domieszek o działaniu opóźniającym, w temperaturze otoczenia atmosferycznego nie przekraczającej $+10^{\circ}\text{C}$, pojemniki samochodowe należy całkowicie rozładować w czasie nie dłuższym niż 90 min, licząc od chwili pierwszego kontaktu wody z cementem. Przy temperaturze otoczenia do $+20^{\circ}\text{C}$ czas ten powinien nie przekraczać 60 min, a przy temperaturze otoczenia do $+30^{\circ}\text{C}$ 30 min.

Summaryczne czasy od momentu dodania wody do mieszanki od rozpoczęcia jej produkcji i do momentu jej ułożenia w deskowaniu, mogą być dłuższe o co najwyżej 30 min od ww. podanych czasów transportu.

Technologia betonowania musi uwzględniać dozowanie wtórne superplastyfikatora na placu budowy, na wypadek gdy czas dowozu i rozładunku przekracza 1h i może wtedy wystąpić nadmierne zgęstnienie mieszanki w wypadku betonu SCC.

Nie należy planować betonowania w czasie, w którym rytmika dostaw mieszanki na plac budowy mogłaby zostać zakłócona przez takie niekorzystne zjawiska jak. np. korki uliczne, gwałtowne zmiany pogodowe itp.

Inżynier/Inspektor Nadzoru ma obowiązek do odrzucenia partii transportowanego betonu, która nie spełnia warunków opisanych powyżej.

Warunki dostawy mieszanki betonowej do miejsca jej układania powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 206.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2. Zalecenia ogólne

5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, STWiORB oraz wymaganiami odpowiednich Polskich Norm, a także dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Dokumentacja projektowa wraz z STWiORB powinna wymagać dla całej konstrukcji klasę wykonania „3”, oraz klasę pielęgnacji co najmniej „3”, zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 13670.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać Program Zapewnienia Jakości (PZJ) oraz Projekt Organizacji Robót (POR) wraz z harmonogramem uwzględniającym wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

5.2.2. Projekt technologiczny betonowania

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- organizację ruchu na drogach dojazdowych do terenu budowy i drogach na terenie budowy,
- specyfikację betonu, receptury mieszanek betonowych, wymagania dodatkowe dotyczące betonu (w tym w szczególności wymagania dotyczące betonu przeznaczanego na elementy masywne),
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- projekt betonowania zawierający ustawienie pomp do podawania mieszanki betonowej,
- harmonogram betonowania, który powinien określać m.in.: prędkość układania i zagęszczania mieszanki betonowej, kierunki betonowania, fazy betonowania i planowane czasy ich realizacji, wykaz przerw w betonowaniu oraz sposób łączenia betonu w przerwach,
- sposób i czas trwania pielęgnacji betonu,
- sposób i czas trwania pielęgnacji i ochrony termicznej betonu elementów masywnych,

- sposób i warunki rozformowania konstrukcji,
- metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu,
- zestawienie wymaganych badań i pomiarów,

5.3. Zakres robót

Podstawowe czynności związane z wykonywaniem robót betonowych obejmują:

- roboty przygotowawcze, w tym montaż rusztowania i deskowania,
- wytwarzanie mieszanki betonowej,
- układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- demontaż deskowania i rusztowania,
- wykańczanie powierzchni betonu,
- roboty wykończeniowe,

5.3.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do betonowania, Inżynier/Inspektor Nadzoru powinien potwierdzić prawidłowość wykonania robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość montażu rusztowania i deskowania,
 - prawidłowość wykonania zbrojenia,
 - prawidłowość przygotowania miejsc wprowadzania węża pompy lub rękawa pojemnika na mieszankę betonową w szkielet zbrojeniowy – w celu zapewnienia właściwego układania mieszanki betonowej w elemencie,
 - zgodność rzędnych z dokumentacją projektową, w tym uwzględnienie podniesień wykonawczych.
 - czystość powierzchni wewnętrznej deskowania oraz obecność przekładek dystansowych zapewniających wymaganą grubość otulenia prętów zbrojeniowych,
 - przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego, np. w miejscu przerw roboczych,
 - prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, np. wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, itp.,
 - prawidłowość rozmieszczenia i zamocowania w sposób niezawodny elementów, które przewidziane są do wbetonowania (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania,

5.3.1.1. Deskowania

Należy zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu. Wybór systemu deskowania należy do Wykonawcy. System powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej powierzchni betonu. Zastosowany system musi być zatwierdzony przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Stosowanie betonu samozagęszczalnego SCC, charakteryzującego się wysoką płynnością, wywołuje większe parcie boczne mieszanki niż przy betonach zwykłych. Wymaga to stosowania deskowań wzmocnionych, o mniejszych elementach, a także zwiększenia liczby podpór i ściągów. Każdorazowa zmiana receptury betonu samozagęszczalnego wymaga weryfikacji warunków wbudowania mieszanki betonowej.

Wykonawca dostarcza projekt techniczny deskowania wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub według własnego opracowania. Projekt deskowania powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowania powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżo ułożonej mieszanki betonowej i uderzania przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi, co jest szczególnie ważne w przypadku stosowania betonu samozagęszczalnego. W projekcie deskowania należy uwzględnić szerokość deskowania, kierunek jego ułożenia, podział na odcinki, rozstaw i rozmieszczenie kotew, aby ze względu na właściwości betonu do odwzorowania powierzchni deskowania, nie doprowadzić do wizualnego zaburzenia zaplanowanej kompozycji architektonicznej.

Wykonanie deskowania powinno uwzględniać podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonej mieszanki betonowej.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- a) zapewnić odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
 - b) zapewnić odpowiednią szczelność np. poprzez zastosowanie uszczelek,
 - c) wykazywać odporność na deformacje pod wpływem warunków atmosferycznych,
 - d) powierzchnie deskowań stykających się z betonem powinny być pokryte warstwą środka antyadhezyjnego, zaakceptowanego przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, do deskowania należy stosować środki antyadhezyjne, przy przestrzeganiu warunków:
-

- należy właściwie dobrać środek do warunków atmosferycznych,
- środek należy równomiernie nanieść na powierzchnię deskowania,
- nadmiar środka należy zebrać (zbyt duża ilość może spowodować odbarwienie powierzchni).
- zapewnić wykończenie widocznych powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej, w tym celu należy:

- I. w przypadku deskowania ze sklejki wodoodpornej należy dążyć do wyeliminowania możliwości wystąpienia tzw. „marmurków” powstających w wyniku osadzania się kropeł wody na niechłonnej powierzchni deskowania. Lokalnie powstają wówczas miejsca o różnych wartościach w/c, które prowadzą do powstania jasnych i ciemniejszych plam, beton o mniejszym w/c ma ciemniejszy kolor, zaś beton o wyższym w/c jest jaśniejszy,
- II. w przypadku deskowania stalowego należy dążyć do wyeliminowania powstawania odbarwień w postaci rdzawych plam.

Deskowania powinny być, przed wypełnieniem mieszanką betonową, dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera/Inspektora Nadzoru, o tym że deskowania są gotowe do wypełnienia mieszanką betonową, na tyle wcześniej, aby Inżynier/Inspektor Nadzoru był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed rozpoczęciem betonowania.

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

- a) rozstaw żeber deskowań $\pm 0,5 \%$ i nie więcej niż 2 cm,
- b) grubość desek jednego elementu deskowania $\pm 0,2$ cm,
- c) odchylenia deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1 %,
- d) odchylenie ścian od pionu o $\pm 0,2 \%$, lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- e) wybrzuszenie powierzchni o $\pm 0,2$ cm na odcinku 3 m,
- f) odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych):
 - 0,2 % wysokości, lecz nie więcej niż - 0,5 cm,
 - 0,5 % wysokości, lecz nie więcej niż + 2 cm,
 - 0,2 % grubości (szerokości), lecz nie więcej niż -0,2 cm,
 - 0,5 % grubości (szerokości), lecz nie więcej niż + 0,5 cm.

Dopuszczalne ugięcia desekowań:

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

Wszystkie stosowane deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta. Wszystkie krawędzie betonu powinny być ścięte za pomocą listwy trójkątnej. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

5.3.1.2. Rusztowania

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

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

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

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1,1 m i z krawędziami wysokości 0,15 m.

5.3.2. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wytwórni betonu, która umożliwia spełnienie wymagań niniejszych STWiORB opisanych w pkt 3.1. Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się na podstawie roboczej receptury mieszanki zaakceptowanej przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Składniki betonu powinno się mieszać w mieszalnikach planetarnych, talerzowych jedno lub dwuwałowych.

Domieszki, jeśli są stosowane, należy dodawać podczas zasadniczego procesu mieszania, z wyjątkiem domieszek znacznie redukujących ilość wody, które można dodawać po zasadniczym procesie mieszania, wówczas mieszankę betonową należy powtórnie mieszać do momentu, aż domieszka będzie całkowicie rozproszona w zarobie lub ładunku oraz osiągnie swoją pełną skuteczność. W takim wypadku czas mieszania przyjmuje się 1 minuta/1m³ mieszanki betonowej, jednak nie krócej niż 5 minut, przy maksymalnych obrotach mieszalnika. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego. Nie może być jednak krótszy niż 30 s.

Czas i szybkość mieszania powinny być tak dobrane, aby wyprodukować mieszankę spełniającą wymagania niniejszych STWiORB. Zarób mieszanki betonowej powinien być jednorodny, tak aby w czasie jej transportu i innych operacji technologicznych nie nastąpiła segregacja składników. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na jego powierzchni. Produkcja mieszanki betonowej i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej +5°C za wyjątkiem sytuacji szczególnych, kiedy został prze Inżyniera/Inspektora Nadzoru zatwierdzony PZJ na betonowanie w warunkach zimowych. Wówczas betonowanie należy prowadzić z reżimem technologicznym zgodnie z zatwierdzonym PZJ.

Urabialność nie powinna być osiągana przy większym zużyciu wody niż było to określone w recepturze mieszanki.

5.3.3. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

5.3.3.1. Roboty przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej

Przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie zgodnie z pkt. 5.3.1.

Deskowanie należy powlec środkiem antyadhezyjnym, który powinien być dobrany i stosowany w taki sposób, aby nie miał szkodliwego wpływu na beton, stal zbrojeniową, deskowanie i konstrukcję.

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

5.3.3.2. Układanie mieszanki betonowej

Wysokość swobodnego zrzucania mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 0,5 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, mieszankę należy podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m). Przy układaniu mieszanki betonowej z wysokości większej niż 8m należy stosować odcinkowe przewody giętkie, zaopatrzone w końcowe urządzenia do redukcji szybkości spadającej mieszanki.

W przypadku gdy wysokość podawania mieszanki betonowej SCC jest większa niż 1,0 m zaleca się betonowanie kontraktorowe lub półkontraktorowe. Mieszankę betonową SCC można podawać za pomocą pomp. W takim przypadku nie wolno dopuszczać do zalewania kosza pompy wodą przed rozpoczęciem procesu betonowania, celem zwilżenia pompy i jej przewodów. Dopuszcza się podawanie mieszanki betonowej SCC pod ciśnieniem, pompując od dołu przez specjalne zamki w deskowaniu, których rozstaw musi zapewnić jednorodne wypełnienie przekroju. Przy przekrojach zamkniętych od góry musi być zapewnione samoodpowietrzenie podczas betonowania oraz kontrola wypełnienia mieszanką betonową.

W celu zapewnienia powyższych warunków układania mieszanki betonowej, w szkielecie zbrojenia elementu muszą być przygotowane przed betonowaniem odpowiednie otwory umożliwiające wprowadzenie węża pompy betonu lub rękawa podajnika, rynny zsykowej lub leja zsykowego na wymaganą głębokość i w odpowiednim rozstawie, nie większym niż 2,5 m.

Miejsca te powinny być wskazane w projekcie zbrojenia i powinny być odpowiednio i wyraźnie zaznaczone na szkielecie zbrojenia, np. przy użyciu farby o jaskrawym kolorze, tak aby w trakcie betonowania, również w warunkach nocnych, były łatwe do lokalizacji przez brygadę betoniarzy, operatora pompy do betonu i/lub operatora dźwigu.

Mieszankę betonową należy układać przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować prawidłowość kształtu konstrukcji deskowania i rusztowań, a w razie potrzeby dokonywać pomiaru deformacji (odkształceń/przemieszczeń),
- szybkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone w zależności od wytrzymałości i sztywności deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki betonowej, szczególną uwagę należy zwrócić przy stosowaniu mieszanki betonowej SCC,

- w okresie upalnej, słonecznej pogody, ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
- w czasie deszczu mieszanka betonowa powinna być chroniona przed wodą opadową (podczas układania i po ułożeniu); gdy na świeżo ułożoną mieszankę spadnie nadmierna ilość wody, która może spowodować zmianę konsystencji mieszanki, wodę tę należy usunąć,
- w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczenie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczenie ręczne (sztychowanie).
- Przy wykonywaniu monolitycznych elementów konstrukcji należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:
 - w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wglębnymi,
 - w elementach o bardzo gęstym zbrojeniu, nie pozwalającym na użycie wibratorów wglębnych buławowych, należy używać wibratorów wglębnych prętowych,
 - przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
 - przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wglębne,
 - przerwa w układaniu poszczególnych warstw nie powinna być dłuższa niż 15 min.

Mieszanka betonu samozagęszczalnego SCC powinna być układana w jednej ciągłej operacji, a miejsca jej podawania powinny być tak rozmieszczone, aby powierzchnia układanej mieszanki była cały czas w ruchu. Zaleca się poziomy przepływ mieszanki betonowej oraz ograniczenie swobodnego spadku. W razie awaryjnego wystąpienia przerwy roboczej na okres ponad 2 godzin, miejsce szwu roboczego należy przykryć folią lub zwilżyć wodą w momencie wznowienia betonowania. Jeśli przerwa jest dłuższa niż 12 h, szew należy uszorstnić mechanicznie lub pokryć warstwą szcpepną z gotowej zaprawy.

Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym należy podać:

- datę rozpoczęcia i zakończenia betonowania poszczególnych elementów obiektu,
- projektowaną wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencję mieszanki betonowej oraz zawartość powietrza w mieszance,
- daty, sposób, miejsce i liczbę pobranych próbek kontrolnych betonu oraz ich oznakowanie, a następnie terminy i wyniki badań,
- temperaturę zewnętrzną powietrza wilgotność i inne dane dotyczące warunków atmosferycznych.

Betonowanie podwodne należy wykonywać przy spełnieniu następujących wymagań:

- leje przenośne o średnicach od 0,15 m do 0,20 m poszerzone stożkowo w górnej części w celu łatwiejszego wprowadzania mieszanki betonowej lub odpowiednie leje nieruchome należy opuszczać do dna i w tym położeniu wypełniać mieszanką betonową, aby następna porcja mieszanki, która będzie wrzucana do leja nie przechodziła przez warstwę wody,
- stopniowemu podnoszeniu leja powinien towarzyszyć wypływ od dołu mieszanki betonowej,
- w przypadku większych wymiarów betonowanych elementów, należy mieszankę rozprowadzić równomiernie na spodniej obudowie przestrzeni, korzystając z ruchomego lub elastycznego rękawa,
- w przypadku mniejszych wymiarów elementu, np. w rurach, mieszanka wypływająca ze stacjonarnej rury powinna wypełniać całą przestrzeń, tworząc spłaszczony stożek.

Betonowanie elementów masywnych powinno być prowadzone, tak aby wyeliminować wpływ temperatury i skurczu. Mieszanka betonowa powinna być dostarczana na miejsce ułożenia w sposób ciągły, przy maksymalnym zmechanizowaniu jej transportu i układania.

Mieszankę należy układać warstwami poziomymi o jednakowej grubości, dostosowanej do charakterystyki wibratorów przewidzianych do zagęszczania mieszanki. Każda warstwa powinna być układana bez przerwy i tylko w jedną stronę. Układanie mieszanki uskokami (schodkami) może być dopuszczone, jeżeli tego rodzaju przebieg betonowania został ustalony w projekcie technologicznym betonowania, a sam tryb układania określono szczegółowo. Górna powierzchnia poszczególnych warstw nie powinna być wygładzana (z wyjątkiem ostatniej warstwy wierzchniej).

Harmonogram betonowania elementów masywnych obiektu oraz zasady pomiaru temperatury zabetonowanych części w trakcie dojrzewania powinny być podane w projekcie technologicznym betonowania, a w szczególności dotyczy to:

- szybkości układania i zagęszczania mieszanki betonowej,
- kierunków betonowania,
- poszczególnych faz betonowania i planowanych czasów ich realizacji,

- metod ochrony betonu przed czynnikami atmosferycznymi,
- metod zapewnienia nieprzekroczenia maksymalnej dopuszczalnej temperatury oraz właściwego rozkładu temperatur w dojrzewającym elemencie.

Wykonawca robót zobowiązany jest do opracowania i przedstawienia szczegółowej technologii betonowania, uwzględniającej posiadany sprzęt, doświadczenie oraz rzeczywiste warunki organizacyjno-logistyczne do zatwierdzenia przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

5.3.3.3. Zagęszczenie mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być tak układana i zagęszczana, aby zbrojenie i wkładki były obetonowane, grubość otulenia miała wartość określoną w projekcie, a beton osiągał przewidywaną wytrzymałość. Mieszanka betonowa w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a zawartość powietrza w mieszance betonowej po ułożeniu i zagęszczeniu nie powinna odbiegać od wartości dopuszczalnej.

Zakres i sposób skutecznego stosowania każdego typu wibratora, w tym: czas wibrowania na jednym stanowisku za pomocą wibratora pogrążalnego, szybkość przesuwu wibratorów powierzchniowych, skuteczny promień działania każdego typu wibratora, powinien zostać ustalony doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej.

Sposób zagęszczania mieszanki betonowej powinien być uzgodniony i zatwierdzony przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne (pogrążalne) należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- niedopuszczalne jest opieranie buławy wibratora o pręty zbrojeniowe oraz deskowanie,
- odległość sąsiednich zagłębień wibratora pogrążalnego nie powinna być większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania wibratora,
- grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części),
- wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na 50 mm do 100 mm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym, górny obszar elementów pionowych powinien być wtórnie zawibrowany.

Betonowanie elementów z betonu samozagęszczalnego SCC należy prowadzić w tempie umożliwiającym swobodne rozptywanie i podnoszenie się mieszanki w deskowaniu, z szybkością dostosowaną do parcia na deskowanie i umożliwiającą samoodpowietrzanie się mieszanki betonowej. Mieszanek betonowych samozagęszczalnych SCC nie należy zagęszczać mechanicznie.

Zagęszczanie mieszanki betonowej w elementach masywnych obiektów powinno być dokonywane za pomocą wibratorów wgłębnych pojedynczych lub zespołu wibratorów na wspólnej ramie. Zagęszczanie mieszanki za pomocą wibratorów powierzchniowych dopuszcza się tylko dla warstwy wierzchniej.

Okres pomiędzy wykonaniem jednej warstwy a rozpoczęciem następnej powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od temperatury otoczenia, warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych przewidywanych czynników.

5.3.3.4. Przerwy w betonowaniu

Przerwy robocze w betonowaniu konstrukcji powinny się znajdować w miejscach przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru. Kąt nachylenia płaszczyzny styku mieszanki betonowej ułożonej powinien być zbliżony do 45°. W przypadku konstrukcji bardziej odpowiedzialnych ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej należy uzgodnić z Projektantem.

Dokładny czas rozpoczęcia nakładania kolejnej warstwy betonu powinien być ustalony w zależności od warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych czynników wpływających na jakość konstrukcji. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż +20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. W przypadku wznowienia betonowania po dłuższej przerwie płaszczyznę styku należy starannie przygotować do późniejszego połączenia betonu stwardniałego z betonem świeżo nałożonym poprzez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałych luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego mleczka lub zaczynu cementowego,
 - obfite zwilżenie wodą,
-

- zastosowanie warstwy szczepnej.

Zabiegi te należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

5.3.4. Warunki pogodowe przy układaniu, twardnieniu i dojrzewaniu betonu

5.3.4.1. Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturze nie niższej niż +5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia odpowiedniej temperatury mieszanki betonowej w chwili układania oraz zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła do uzyskania przez beton wytrzymałości 15 MPa. Przez ten okres temperatura mieszanki betonowej i ułożonego betonu w konstrukcji nie może być niższa niż +5°C.

Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania mieszalnika nie powinna być wyższa niż +35°C, a w momencie dostarczenia mieszanki betonowej jej temperatura nie powinna być niższa niż +5°C.

Przy betonowaniu elementów masywnych należy przewidzieć wpływ warunków temperaturowych betonowania oraz temperatury wbudowywanej mieszanki betonowej tak, aby zapobiec przekroczeniu maksymalnej dopuszczanej temperatury dojrzewającego betonu wynoszącej +70°C oraz nie dopuścić do wystąpienia gradientu temperaturowego powyżej 25°C.

W okresie obniżonej temperatury roboty betonowe powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami podanymi w Instrukcji ITB nr 282/2011 ze szczególnym uwzględnieniem minimalnej temperatury mieszanki w czasie jej układania oraz sposobu zabezpieczenia świeżo ułożonego betonu przed działaniem niskiej temperatury.

5.3.4.2. Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów

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

5.3.5. Pielęgnacja betonu

Pielęgnację betonu należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania i wykańczania powierzchni, zachowując minimalne okresy pielęgnacji podane w PN-EN 13670.

Okres pielęgnacji betonu dobiera się w zależności od wymaganego rozwoju właściwości betonu definiowanego za pomocą czasu pielęgnacji lub przyrostem wymaganej wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania (Tabela 14). Dodatkowe wymagania w zakresie czasu trwania pielęgnacji, np. wyższe niż uzyskanie 70% wytrzymałości charakterystycznej, mogą być określone w STWiORB.

Tabela 14. Klasy pielęgnacji według PN-EN 13670

	Klasa pielęgnacji 1	Klasa pielęgnacji 2	Klasa pielęgnacji 3	Klasa pielęgnacji 4
Czas [godziny]	12 ^{a)}	Nie stosuje się	Nie stosuje się	Nie stosuje się
Wymagana wytrzymałość [% wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie po 28 dniach]	Nie stosuje się	35%	50%	70%
jeżeli wiązanie nie trwa dłużej niż 5 godzin, a temperatura powierzchni betonu jest równa +5°C lub wyższa				

Zaleca się stosowanie co najmniej klasy pielęgnacji „3”. Czas pielęgnacji betonu powinien być uzależniony od warunków atmosferycznych, szybkości narastania wytrzymałości betonu oraz rodzaju zastosowanego cementu – wymagania zestawiono w Tabelach 15 i 16, odpowiednio dla 3 i 4 klasy pielęgnacji. Sposób pielęgnacji betonu powinien być ustalony w projekcie technologicznym betonowania.

Tabela 15. Minimalny okres pielęgnacji dla 3. klasy pielęgnacji (odpowiadający wytrzymałości powierzchni wynoszącej 50% wytrzymałości charakterystycznej)

Temperatura powierzchni betonu [°C]	Minimalny okres pielęgnacji [dni] a)
	Rozwój wytrzymałości betonu c),d) ($f_{cm2} / f_{cm28} = r$)

	szybki $r \geq 0,50$	średni $0,50 > r \geq 0,30$	wolny $0,30 > r \geq 0,15$
$t \geq 25$	1,5	2,5	3,5
$25 > t \geq 15$	2,0	4	7
$15 > t \geq 10$	2,5	7	12
$10 > t \geq 5^b)$	3,5	9	18

Jeżeli czasu początku wiązania przekracza 5 godzin różnice należy doliczyć do czasu pielęgnacji.
W przypadku gdy temperatura spadnie poniżej 5°C, okres ten należy doliczyć do czasu pielęgnacji.
Rozwój wytrzymałości betonu rozumiany jest jako stosunek wytrzymałości na ściskanie po 2 dniach dojrzewania do wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania.
Dla betonów o bardzo wolnym rozwoju wytrzymałości specyfikacje wykonawcze powinny zawierać specjalne wymagania.

Tabela 16.
Minimalny okres pielęgnacji dla 4. klasy pielęgnacji (odpowiadający wytrzymałości)

Temperatura powierzchni betonu [°C]	Minimalny okres pielęgnacji [dni] ^{a)}		
	Rozwój wytrzymałości betonu ^{c),d)} ($f_{cm2} / f_{cm28} = r$)		
	szybki $r \geq 0,50$	średni $0,50 > r \geq 0,30$	wolny $0,30 > r \geq 0,15$
$t \geq 25$	3	5	6
$25 > t \geq 15$	5	9	12
$15 > t \geq 10$	7	13	21
$10 > t \geq 5^b)$	9	18	30

Jeżeli czasu początku wiązania przekracza 5 godzin różnice należy doliczyć do czasu pielęgnacji.
W przypadku gdy temperatura spadnie poniżej 5°C, okres ten należy doliczyć do czasu pielęgnacji.
Rozwój wytrzymałości betonu rozumiany jest jako stosunek wytrzymałości na ściskanie po 2 dniach dojrzewania do wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania.
Dla betonów o bardzo wolnym rozwoju wytrzymałości specyfikacje wykonawcze powinny zawierać specjalne wymagania.

małości powierzchni wynoszącej 70% wytrzymałości charakterystycznej)

W okresie pielęgnacji betonu należy:

- chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w okresie zimowym - mrozu), poprzez ich osłanianie i zwilżanie w sposób dostosowany do pory roku i miejscowych warunków klimatycznych,
- utrzymywać stałą wilgotność ułożonego betonu przez wymagany okres pielęgnacji zwłaszcza przy stosowaniu cementów portlandzkich wieloskładnikowych CEM II i cementów hutniczych CEM III,
- przystąpić do pielęgnacji bezzwłocznie po zagęszczeniu i wykończeniu powierzchni betonowanego elementu (w razie konieczności ochrony swobodnej powierzchni betonu przed powstaniem rys związanych ze skurczem plastycznym, przed wykończeniem powierzchni należy zastosować pielęgnację tymczasową).

Pielęgnacja wilgotnościowa (zwilżanie wodą) oraz pielęgnacja termiczna w przypadku betonowych elementów masywnych powinna być prowadzona według specjalnych instrukcji.

W przypadku zagrożenia wystąpienia gradientu temperatury w dojrzewającym elemencie powyżej 15°C/m, należy przewidzieć kontrolę procesu dojrzewania poprzez ciągły pomiar i rejestrację temperatury wewnątrz betonu.

Stosowane do pielęgnacji środki błonotwórcze (powłokotwórcze), наносzone na powierzchnie świeżo ułożonego betonu, powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- utworzenie się szczelnej powłoki powinno nastąpić nie później niż w 24 godziny od chwili aplikacji na powierzchni betonu,
- powstała powłoka powinna być elastyczna i mieć dobrą przyczepność do betonu świeżego i stwardniałego oraz nie ulegać zmyciu pod wpływem deszczu,
- środek błonotwórczy nie powinien przy nanoszeniu przenikać w świeży beton na głębokość większą niż 1 mm i nie powinien wywoływać korozji betonu oraz stali.

Woda stosowana do pielęgnacji betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Stosowanie do pielęgnacji betonu środków pielęgnacyjnych oraz systemów izolacji powinno być zgodne z wymaganiami

odpowiednich norm zharmonizowanych lub Polskich Norm, europejskimi lub krajowymi ocenami technicznymi oraz zaleceniami producenta.

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

Do pielęgnacji betonu w obniżonej temperaturze można stosować jedną z poniższych metod:

- metodę zachowania ciepła betonu w konstrukcji (osłonięcie konstrukcji materiałami ciepłochronnymi zabezpieczającymi beton przed utratą ciepła); materiały ciepłochronne nie powinny dotykać betonu,
- podgrzewanie betonu w konstrukcji - podgrzewanie ciepłym powietrzem lub parą pod specjalnie przygotowanymi osłonami (w przypadku zastosowania tej metody należy zwrócić uwagę na niedopuszczenie do przesuszenia betonu), podgrzewanie matami grzejnymi, zastosowanie elektronagrzewu (w przypadku tej metody należy kontrolować szybkość nagrzewania i wychładzania elementu oraz temperaturę powierzchni betonu),
- metodę ciepłaków, czyli wykonywanie konstrukcji w tunelach stałych lub przesuwnych, w których zapewnione są odpowiednie warunki temperaturowe i wilgotnościowe (w przypadku tej metody istotne jest utrzymanie zbliżonych warunków we wszystkich punktach pielęgnowanego elementu).

5.3.6. Rozbiórka deskowania i rusztowań

Rozdeskowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości niezbędnej do bezpiecznego demontażu deskowania, określonej w dokumentacji projektowej.

Stwierdzenie osiągnięcia przez beton odpowiedniej wytrzymałości powinno zostać dokonane na podstawie badań laboratoryjnych próbek pobranych w chwili betonowania danego elementu konstrukcji (obiektu). Dopuszczalne jest zastosowanie aparatury pomiarowej do określania dojrzałości betonu, po wcześniejszym jej wyskalowaniu dla stosowanej w projekcie receptury betonu.

Demontażu rusztowania należy dokonać po przeprowadzeniu wizualnej kontroli powierzchni elementów i po ewentualnym wykończeniu powierzchni elementów.

5.3.7. Wykończenie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

I. w elementach obiektów wykonywanych z betonu monolitycznego należy stosować beton w standardzie architektonicznym kategorii co najmniej BA2 [7] (tabela 17), spełniający co najmniej następujące wymagania:

- a) beton taki nie powinien być zrealizowany jako dodatkowa, oddzielnie wykonana warstwa;
- b) zastosowana technologia zapewnić powinna uzyskanie betonu, którego powierzchnia nie będzie wymagała napraw, szpachlowania lub stosowania innych powłok kryjących;
- c) dla tej części powierzchni elementu, która po zakończeniu Robót pozostaje odkryta:
 - szalunki powinny być tak wykonane i przygotowane, aby pozwoliło to uzyskać beton o jednolitej fakturze i barwie; dla deskowania ramowego zastosować dodatkową warstwę sklejk szalunkowej; dla wszystkich rodzajów deskowań dopuszcza się zastosowanie specjalnych wkładek w postaci desek heblowanych, desek nieheblowanych lub matryc,
 - w przypadku stosowania sklejk zastosować sklejki trójwarstwową lub sklejki o podwyższonej jakości (powłoka o gramaturze 220 g/m²),
 - w przypadku stosowania desek nieheblowanych powierzchnia deski powinna zostać odpowiednio przygotowana w celu zapobieżenia przylegania drobin drewna do betonu (mechaniczne usuwanie drobin i opalanie),
 - dla wszystkich rodzajów poszycia deskowania zaleca się uszczelnienie styków poszycia;
 - faktura powinna być tak dobrana, aby nie można było rozpoznać przerw technologicznych;
 - otwory technologiczne (np. otwory odpływowe), kotwy i ściągi szalunkowe należy tak rozmieścić, aby ich układ współgrał z zaprojektowaną fakturą betonu, tzn. aby ślady po nich tworzyły estetyczny efekt wizualny, tzn. aby rozmieszczone one były symetrycznie w stosunku do siatki linii styków elementów szalunków, tak pionowych jak i poziomych – projekt deskowania należy przedstawić do zatwierdzenia przez Nadzór/Inżyniera;
 - beton należy pozostawić w naturalnej kolorystyce; wymóg ten nie dotyczy gzymsów;
 - powierzchnie podpór i konstrukcji oporowych o wysokości mniejszej od dostępnych wysokości płyt szalunkowych (w tym wielkogabarytowych płyt trójwarstwowych) należy wykonać bez styków poziomych (lub zbliżonych do poziomu), a miejsca styków pionowych należy uszczelnić lub zamaskować elementami uszczelniająco-dekoracyjno-maskującymi;
- d) kolory prefabrykowanych elementów gzymsowych wykonanych z betonu należy uzyskać przez barwienie w masie. Zastosowane pigmenty nie mogą pogarszać parametrów fizyczno-chemicznych betonu,
 - I. pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
 - II. równość górnej powierzchni konstrukcji nośnej, na której przewiduje się ułożenie hydroizolacji powinna być zgodna z wymaganiami producenta zastosowanej hydroizolacji i Specyfikacji Technicznej określającej warunki układania hydroizolacji,

- III. kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu; wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu; powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi; odchyłka równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
- IV. wszystkie powierzchnie poziome elementów powinny być zatarte w momencie tuż przed rozpoczęciem wiązania spoiwa, dotyczy to w szczególności powierzchni płyt, dla których należy zastosować odpowiednio wydajne zacieraczki mechaniczne; zabieg zacierania likwiduje wszystkie zainicjowane w pierwszej fazie tężenia mieszanki betonowej rysy skurczu plastycznego, zapobiegając tym samym ich propagacji już w trakcie dojrzewania betonu, czyli wskutek skurczu twardnienia, a jednocześnie zapewnia właściwe wyrównanie i przygotowanie powierzchni betonu do dalszych zabiegów technologicznych związanych z nakładaniem warstw izolacyjno-zabezpieczających,
- V. 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,
- VI. gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa, dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
- VII. wszystkie łączniki stalowe (druty, śruby itp.) użyte do montażu deskowania lub mające inne tymczasowe zastosowania, które pozostają na powierzchni betonu po rozdeskowaniu, należy przyciąć poniżej wykończonej powierzchni betonu do głębokości nie mniejszej niż 1 cm, a powstałe otwory należy wypełnić materiałem naprawczym.

Tabela 17. Kategorie betonu architektonicznego kształtowanego przed zabudowaniem (wg. *Beton architektoniczny. Wytyczne techniczne*, Polski Cement 2011 [57])

		Tekstura*	Porowatość *	Równomierność zabarwienia*, **	Pow. próbna	Kategorie deskowania* **	Koszty
Małe wymagania BA1****	Obiekty typu PDZd i PG (bez ciągu pieszego), przepusty, ściany oporowe	T1	P1	RZ1	dowolny wybór	KD1	niskie
Średnie wymagania BA2****	Obiekty typu PG (z ciągiem pieszym), wiadukty, mosty	T2	P2	RZ2	Zalecana	KD2	średnie
Wysokie wymagania BA3****	Kładki i inne obiekty inżynierskie w miejscach reprezentacyjnych (np. centra miast)	T3	P3	RZ3	Wymagana	KD3	wysokie/bardzo wysokie

* Te wymogi/cechy zostały omówione szerzej w Tabeli 17a.

** Ogólny wygląd konstrukcji, istniejących lub nieistniejących różnic w odcieniu kolorystyki, można ocenić przeważnie po dłuższej żywotności konstrukcji (przynajmniej po kilku tygodniach).

*** Patrz: tabela 17b.

**** Wymagane zabezpieczenie powierzchni środkiem anti-graffiti (do wysokości narażonej na pomalowanie), dla pozostałych powierzchni zastosować bezbarwną hydrofobizację.

Za powierzchnie narażone na pomalowanie – wymagające zabezpieczenia środkiem anti-graffiti – uznaje się powierzchnie do wys. 3 m dostępne z terenu (naturalnego lub ukształtowanego sztucznie np. stożki nasypu itd.)

Tabela 17a. Wymagania dotyczące powierzchni betonowych architektonicznych uzyskiwanych w wyniku deskowania

Tekstura, elementów deskowania	styk	T1	<ul style="list-style-type: none"> - w dużej mierze zamknięta powierzchnia z zaczynu cementowego (ewentualnie zaprawy), - zaczyn cementowy/zaprawa występujące w złączach elementów deskowania nie powinny być większe niż: szerokość do ok. 20 mm i głębokość do ok. 10 mm, - dozwolony odcisk ramy elementu deskowania.
		T2	<ul style="list-style-type: none"> - w dużej mierze jednorodna i zamknięta powierzchnia betonowa, - zaczyn cementowy/zaprawa występujące w złączach elementów deskowania nie powinny być większe niż: szerokość do ok. 10 mm i głębokość ok. 5 mm, - dozwolony odcisk ramy elementu deskowania. <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zapewnić ten sam rodzaj deskowania i jego przygotowania, - zapewnić czystość deskowania oraz równe nałożenie środka antyadhezyjnego, - należy ustalić sposób uszczelnienia styków deskowania, - należy ustalić rodzaj wkładek dystansowych, - zaleca się stosować te same płyty deskowań, - zaleca się przygotowanie powierzchni próbnej.
		T3	<ul style="list-style-type: none"> - gładka, zamknięta i w dużej mierze jednorodna powierzchnia betonowa - zaczyn cementowy/zaprawa występujące w złączach elementów deskowania nie powinny być większe niż: szerokość do ok. 3 mm, - dalsze wymogi odnośnie np. złącz deskowania, odcisku ramy, należy szczegółowo ustalić. <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jak dla T2, - konieczne jest szczegółowe zaprojektowanie deskowania (styki, uszczelnienia, rozmieszczenie blatów itd.), - należy chronić deskowania przed wpływem warunków atmosferycznych, - zaleca się ustalić krótki odstęp od montażu deskowania do betonowania, - należy określić wytyczne do wykonania szczelin roboczych (listwa trapezowa, szczelina łącząca itd.), - należy sporządzić instrukcję wykonania, - należy zapewnić ochronę wykonanym elementom (zabezpieczenie naroży, ochrona przed zabrudzeniem).
Porowatość		P1	- maksymalna liczba porów (w mm ²) - ok. 3000.
		P2	<ul style="list-style-type: none"> - maksymalna liczba porów (w mm²) - ok. 1500. <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sprawdzić wzajemne oddziaływanie rodzaju betonu, środka antyadhezyjnego i deskowania, - należy zapewnić ten sam rodzaj i przygotowanie deskowania, - należy zapewnić czystość deskowania i równomierne nałożenie środka antyadhezyjnego, - zaleca się przygotowanie powierzchni próbnej
		P3	<ul style="list-style-type: none"> - maksymalna liczba porów (w mm²) ok. 750** <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jak dla P2, - należy wykluczyć zmianę składu betonu, - należy wykluczyć stosowanie wody i kruszywa z recydingu, - zaleca się przygotowanie co najmniej 2 powierzchni próbnych
Równomierność zabarwienia		RZ1	<ul style="list-style-type: none"> - zmiana zabarwienia na odcień jasny/ciemny jest dopuszczalna - rdza i brudne zacieki są niedopuszczalne;
		RZ2	<ul style="list-style-type: none"> - równomierne, wielkopowierzchniowe zmiany odcienia na jasny/ciemny są dopuszczalne, - rdza i brudne zacieki są niedopuszczalne, - różne rodzaje powierzchni deskowania (różne sklejki) jak również różnego rodzaju materiały wykończeniowe, są niedopuszczalne. - dopuszczalna zmiana barwy powierzchni w wyniku zastosowania środka antygraffiti; - ze względu na różny wpływ środków antygraffiti na barwę wymagana akceptacja rodzaju środka przed jego zastosowaniem. <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - należy ustalić czas mieszania betonu na co najmniej 60 sekund, - należy przewidzieć wykonanie większej ilości powierzchni próbnych.

	RZ3	<ul style="list-style-type: none"> - wielkopowierzchniowe zmiany zabarwienia, spowodowane różnego rodzaju materiałami wykończeniowymi, różnorodne rodzaje powierzchni deskowania oraz - różna końcowa obróbka betonu dopuszczalna po akceptacji zamawiającego, - niewielkie zmiany zabarwienia są dopuszczalne, - rdza, brudne zacieki, wyraźnie widoczne poszczególne warstwy układanej mieszanki, jak również zmiany w zabarwieniu są nie dopuszczalne, - konieczny jest wybór specjalnego i właściwego środka adhezyjnego. - dopuszczalna zmiana barwy powierzchni w wyniku zastosowania środka antygraffiti; - ze względu na różny wpływ środków antygraffiti na barwę wymagana akceptacja rodzaju środka przed jego zastosowaniem. <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tak, jak dla RZ2, - należy uwzględnić zmianę czasu rozdeskowania wynikającą z różnych warunków atmosferycznych, - zaleca się tak zaplanować rozmieszczenie zbrojenia, aby uniemożliwić zetknięcie się buławy wibracyjnej z deskowaniem i zbrojeniem, - należy przewidzieć miejsca zrzutu mieszanki do deskowania w równych odstępach, - geometria elementów konstrukcji i układ zbrojenia musi pozwalać na szybki proces betonowania, - należy zachować w/c na poziomie ± 0.02 lub zachować konsystencję z dokładnością do ± 20 mm. <p>Uwaga! Nawet przy największej dbałości i zachowaniu zasad nie da się całkowicie uniknąć zmian odcienia betonu.</p>
<p>*Powierzchnia porów o średnicy \varnothing w granicach $2\text{mm} < \varnothing < 15\text{ mm}$.</p> <p>**Powierzchnia porów na standardowej powierzchni kontrolnej o wymiarach $500\text{ mm} \times 500\text{ mm}$.</p> <p>*** W przypadku stosowania deskowania chłonnego należy przyjąć maksymalną powierzchnię porów odpowiednio na poziomie P1 – do 3000mm^2, P2 – do 2000mm^2, P3 – do 1000mm^2.</p>		

Tabela 17b. Kategorie deskowania.

	KD1	KD2	KD3 (duże prawdopodobieństwo jednorazowego użycia deskowania)
Otworki wiercone	dozwolone	dozwolone do napraw	niedozwolone
Otworki po gwoździach i śrubach	dozwolone	dozwolone bez odprysków	dozwolone jako miejsca napraw po uzgodnieniu ze zleceniodawcą
Uszkodzenie deskowania w wyniku działania wibratora pogrążalnego	dozwolone	niedozwolone	niedopuszczalne
Zadrapania	dozwolone	dozwolone jako miejsca napraw	dozwolone jako miejsca napraw po uzgodnieniu ze zleceniodawcą
Resztki betonu	dopuszczalne w zagłębieniach (otworki po gwoździach, kraterzy itd.) bez przylepionego powierzchniowo betonu	niedozwolone	niedozwolone
Zaczyn cementowy	dozwolone	niedozwolone	niedozwolone
Małe fałdki, pomarszczenia sklejk, znajdujące się w obszarze wiercenia, gwoździowania	dozwolone	niedozwolone	niedozwolone
Miejscowe naprawy	dozwolone	dozwolone	dozwolone po uzgodnieniu ze zleceniodawcą
Element referencyjny	dowolna	zalecane wykonanie	wymagane wykonanie

5.3.7.1. Naprawa wadliwie wykonanego betonu

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Metodę naprawy powierzchni betonowych zgodną z PN-EN-1504 oraz zgodną z [7].

Zabrudzenia

W przypadku zabrudzeń spowodowanych innymi pracami budowlanymi wykonywanymi już po wykonaniu

elementu lub wynikającymi z niedoczyszczenia deskowania, można zastosować umycie powierzchni betonu delikatnymi środkami czyszczącymi.

Uwaga: najbardziej skutecznym sposobem unikania zabrudzeń jest stosowanie odpowiednich zabezpieczeń (np. przez przykrycie matami lub foliami) wykonanego już betonu w trakcie wykonywania innych robót budowlanych.

Pęcherze, raki i inne uszkodzenia

W celu naprawy uszkodzeń betonu jak pęcherze, raki i inne wady powierzchni należy stosować zaprawy naprawcze drobno lub gruboziarniste lub ich kombinacje, w zależności od wielkości wady i wymaganej faktury. Naprawy należy wykonać zgodnie z projektem technologicznym i wykonać wg odrębnych specyfikacji. Należy dążyć do tego, aby naprawiane miejsca miały możliwie zbliżoną kolorystykę do pozostałej powierzchni.

Przed przystąpieniem do właściwej naprawy należy wykonać powierzchnie próbne w mało widocznym miejscu, w celu sprawdzenia kolorystyki zastosowanej zaprawy i przedstawić je Inżynierowi do zatwierdzenia.

5.3.8. Roboty wykończeniowe

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

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

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

Badania i pomiary dzielą się na:

- badania i pomiary Wykonawcy – w ramach własnego nadzoru
- badania i pomiary kontrolne – w ramach nadzoru Zamawiającego.

W uzasadnionych przypadkach w ramach badań i pomiarów kontrolnych dopuszcza się wykonanie badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych i/lub badań i pomiarów arbitrażowych.

Badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania,
- przeprowadzenie badania,
- sprawozdanie z badań.

Pomiary obejmują terenową weryfikację cech elementu betonowego.

6.2. Badania i pomiary wykonawcy

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania na bieżąco badań i pomiarów w celu sprawdzania czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z postawionymi wymaganiami.

Badania i pomiary powinny być wykonywane z niezbędną starannością, zgodnie z obowiązującymi przepisami i w wymaganym zakresie. Badania i pomiary Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót, lecz nie rzadziej niż wskazano to w STWiORB. Wyniki badań będą dokumentowane i archiwizowane przez Wykonawcę. Wyniki badań Wykonawca jest zobowiązany przekazywać Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru.

6.3. Badania i pomiary kontrolne

Badania i pomiary kontrolne są zlecane przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, a których celem jest sprawdzenie, czy jakość zastosowanych materiałów i wyrobów budowlanych (mieszanki betonowej i jej składników, cementów, kruszyw itp.) oraz gotowego betonu i elementu betonowego (wbudowany beton, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Pobieraniem próbek, wykonaniem badań i pomiarów na miejscu budowy zajmuje się Laboratorium Zamawiającego/Inżynier/Inspektor Nadzoru przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli Wykonawcy. Zamawiający decyduje o wyborze Laboratorium Zamawiającego.

6.4. Badania i pomiary kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań lub pomiarów kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, strony kontraktu mogą wystąpić o przeprowadzenia badań lub pomiarów

kontrolnych dodatkowych. Badania kontrolne dodatkowe są wykonywane przez Laboratorium Zamawiającego. Strony Kontraktu decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu elementów betonowych do oceny. Jeżeli element betonowy nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to element ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego obiektu.

6.5. Badania i pomiary arbitrażowe

Badania i pomiary arbitrażowe są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych i/lub kontrolnych dodatkowych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera/Inspektora Nadzoru, Zamawiającego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje się na wniosek strony kontraktu. Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje bezstronne, akredytowane laboratorium, które nie wykonywało badań lub pomiarów kontrolnych, przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli stron.

W przypadku wniosku Wykonawcy zgodę na przeprowadzenie badań i pomiarów arbitrażowych wyraża Inżynier/Inspektor Nadzoru po wcześniejszej analizie zasadności wniosku. Zamawiający akceptuje laboratorium, które przeprowadzi badania lub pomiary arbitrażowe.

6.6. 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 właściwości użytkowych) i na ich podstawie sprawdzić zgodność właściwości materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót z wymaganiami podanymi w STWiORB,
- wykonać własne badania materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, w celu sprawdzenia ich właściwości z wymaganymi w STWiORB.

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

6.7. Kontrola deskowań i rusztowań

Badania odbiorcze deskowań i rusztowań należy przeprowadzić po zbudowaniu, a przed rozpoczęciem ich eksploatacji pod kątem zgodności z projektem wykonawczym rusztowań i deskowań. Badania okresowe należy przeprowadzać w trakcie eksploatacji, przed każdą nową fazą robót oraz po mogących mieć wpływ na stan deskowań i rusztowań zjawiskach atmosferycznych (silnych wiatrach, intensywnych opadach, itp.), a także po ewentualnych awariach, uderzeniach montowanymi elementami obiektu mostowego, itp.

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

- PN-S-10050, w przypadku elementów stalowych,
- PN-S-10080, w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

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

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi, przedmiotem kontroli powinny być:

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

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

Kontrola stanu wyposażenia, oznakowania i zabezpieczeń deskowań i rusztowań powinna być prowadzona codziennie przez cały okres prowadzonych robót. Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania mieszanką betonową powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do reperów państwowych. Pomiary te powinny być prowadzone również w czasie dojrzewania betonu oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

Ocena rusztowań powinna być przeprowadzona na podstawie uzyskanych wyników i ustaleń w formie protokołu.

Rusztowania należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny. W przeciwnym przypadku zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część niewłaściwie

wykonana powinna być doprowadzona do stanu zgodności ze STWiORB i całość poddana ponownym badaniom.

6.8. Badania składników mieszanki betonowej

Badania składników mieszanki betonowej powinny być wykonane przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej oraz podczas wykonywania robót betonowych.

Akceptacja dostaw składników betonu – cementu, kruszyw, domieszek i dodatków następuje na podstawie dokumentów związanych z wprowadzaniem wyrobów budowlanych do obrotu i stosowania, czyli oznakowanych znakiem CE lub znakiem B i dla których Wykonawca (Producent) dołączył Deklarację Właściwości Użytkowych (DWU) lub Krajową Deklarację Właściwości Użytkowych (KDWU), odniesionych do Europejskiej Normy zharmonizowanej (ENh), Polskiej Normy wyrobu (PN), Europejskiej Oceny Technicznej (EOT) lub Krajowej Oceny Technicznej (KOT).

Wykonanie badań sprawdzających składniki mieszanki betonowej przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej, czyli na etapie badań wstępnych, jak również bieżące badania kontrolne dostaw, są po stronie Producenta betonu i powinny swym zakresem być zgodne z zapisami książki Zakładowej Kontroli Produkcji obowiązującej w danym zakładzie produkcyjnym.

Zakres badań składników mieszanki betonowej będący po stronie odbiorcy betonu (Wykonawcy, Inżyniera) powinien być określony w Specyfikacji Technicznej.

Zakres badań składników mieszanki betonowej będący po stronie Producenta betonu oraz odbiorcy betonu (Wykonawcy, Inżyniera) powinien co najmniej obejmować badania wyszczególnione w dalszych punktach.

6.8.1. Badania cementu

Bezpośrednio przed użyciem cementu konieczne jest sprawdzenie, czy deklarowane właściwości cementu potwierdzają zgodność z wymaganiami PN-EN 197-1 lub PN-B-19707.

W przypadku wątpliwości co do jakości dostawy cementu Inżynier wydaje polecenie przeprowadzenia oznaczeń:

- wczesnej wytrzymałości na ściskanie oraz wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach, według PN-EN 196-1,
- czasu wiązania według PN-EN 196-2,
- stałości objętości według PN-EN 196-3.

Inne właściwości cementu powinny być określane i deklarowane przez producenta cementu.

Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w PN-EN 197-1 lub PN-B-19707.

6.8.2. Badania kruszyw

Oznaczenie kategorii reaktywności osobno dla każdej frakcji kruszywa grubego i drobnego wg PB/1/18 należy przeprowadzać z częstotliwością określoną w pkt 6.4 Wytycznych [62.].

W odniesieniu do pozostałych właściwości kruszyw, w przypadku dostarczonej partii kruszywa, której jakość budzi wątpliwości, należy przeprowadzić oznaczenie:

- składu ziarnowego według PN-EN 933-1
- kształtu ziaren według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4 (dot. kruszywa grubego),
- procentowej zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5 (dot. kruszywa grubego),
- zawartości pyłów według PN-EN 933-1,
- zawartości substancji organicznych według PN-EN 1744-1,
- odporności kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2 (dot. kruszywa grubego),
- mrozoodporności według PN-EN 1367-1 (dot. kruszywa grubego),

Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w pkt. 2.3.2.

6.8.3. Badanie wody

W przypadku, gdy nie jest używana woda wodociągowa badania należy wykonać zgodnie z PN-EN 1008.

6.8.4. Badanie domieszek i dodatków do betonu.

Domieszki do betonu należy przed użyciem sprawdzić na zgodność z PN-EN 934-2, poprzez sprawdzenie ich oznakowania znakiem CE i sprawdzenie Deklaracji Właściwości Użytkowych.

6.9. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu stwardniałego

6.9.1. Zakres kontroli i pobór próbek do badań

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszanke betonowej oraz betonu stwardniałego:
- wytrzymałość na ściskanie,
- odporność na działanie mrozu,
- odporność na penetrację wody pod ciśnieniem lub/i badanie wodoszczelności oraz nasiąkliwości betonu.

W kontroli właściwości mieszanki betonowej i betonu należy rozróżnić badania objęte obowiązkową kontrolą zgodności prowadzoną przez Producenta betonu według częstotliwości i kryteriów ustalonych w normach PN-EN 206 i PN-B 06265, a zawartych również w wymaganiach Zakładowej Kontroli Produkcji oraz badania objęte nieobowiązkową z punktu widzenia normy PN-EN 206 kontrolą identyczności prowadzoną przez stronę odbierającą beton (Wykonawcę, Inżyniera).

W czasie Robót Wykonawca prowadzi kontrolę identyczności mieszanki betonowej i betonu na podstawie planu pobierania i badania próbek, które należy pobierać w miejscu rozładunku mieszanki betonowej z betonowozu lub w przypadku stosowania pompy do układania mieszanki, przy wylocie z pompy. Plan powinien zawierać m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie, częstotliwość pobierania próbek do kontroli mieszanki betonowej i betonu. Plan kontroli identyczności betonu podlega akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Próbki mieszanki betonu samozagęszczalnego SCC wolno pobierać jedynie ze środka wylewanej z betonowozu strugi i przenosić w sposób wykluczający ich segregację. Kostki do badań należy wypełniać centrycznie przez zalewanie, a przy wypełnianiu form z łopatką musi być ona „okręcana” w sposób wykluczający płynięcie grubego kruszywa do przodu i „zawijanie się” zaprawy do tyłu. Wypełnionych form nie wolno ustawiać w miejscach narażonych na wibracje (jak np. stopnie pracującej pompy do betonu, gdzie często pobiera się próbki).

6.9.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie konsystencji metodą opadu stożka przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-2, dla mieszanek SCC badanie konsystencji przeprowadza się metodą rozplywu stożka zgodnie z PN-EN 12350-8. Dodatkowe właściwości mieszanek SCC należy badać według określonej metody, zgodnie z normami przywołanymi w PN-EN 206.

Na stanowisku betonowania konsystencja powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m³ mieszanki do ustabilizowania się konsystencji, a później każdorazowo przy wykonywaniu próbek do badania przy badaniu zawartości powietrza lub w przypadku wątpliwości związanych z jakością. Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia konsystencji przy wylocie.

Pomiar konsystencji należy wykonać na próbce punktowej pobranej na początku rozładunku. Próbkę punktową należy pobrać po rozładunku około 0,3 m³ mieszanki zgodnie z PN-EN 12350-1.

Kryteria badania i oceny identyczności dla konsystencji wykonywanych przez odbiorcę betonu (Wykonawcę, Inżyniera) są takie same jak kryteria dla oceny zgodności dla tego parametru, wykonywanej przez Producenta betonu.

Maksymalne dopuszczalne odchylenia pojedynczego oznaczenia kontrolowanej konsystencji lub dodatkowych właściwości mieszanek SCC od granic przyjętej klasy podano w Tabeli 18.

W Tabeli 19 podano maksymalne dopuszczalne tolerancje pojedynczego oznaczenia kontrolowanej konsystencji lub właściwości dodatkowych mieszanek SCC od założonej wartości.

Tabela 18. Ocena zgodności w miejscu dostawy dotycząca klas konsystencji oraz właściwości dodatkowych mieszanek SCC

Mieszanki SCC			
Właściwość	Metoda badania	Maksymalna dopuszczalna odchyłka ^a pojedynczych wyników badania, w miejscu dostawy, od wartości granicznych lub w przypadku konsystencji granic wyspecyfikowanej klasy	
		Dolna granica	Górna granica
Opad stożka	EN 12350-2	-10 mm	+10 mm
		- 20 mm ^b	+20 mm ^b
Rozpływ stożka	EN 12350-8	Nie dopuszcza się odchyłek	Nie dopuszcza się odchyłek
Lepkość	EN 12350-8 lub EN 12350-9		
Przepływalność	EN 12350-10 lub EN 12350-12		
Odporność na segregację	EN 12350-11		
^a Przy braku górnej lub dolnej granicy w odpowiednich klasach konsystencji, odchyłek nie stosuje się			
^b Dotyczy wyłącznie konsystencji badanej na początku rozładunku betoniarki samochodowej lub urządzenia mieszającego			

Tabela 19. Kryteria zgodności dotyczące założonych wartości dla konsystencji i lepkości

Opad stożka			
Wartość założona w mm	≤ 40	50 do 90	≥ 100
Tolerancja w mm	± 10	± 20	± 30
Średnica rozpływu stożka			
Wartość założona w mm	Wszystkie wartości		
Tolerancja w mm	± 50		
Lepkość t ₅₀₀			
Wartość założona w s	Wszystkie wartości		
Tolerancja w s	± 1		
Lepkość t _v			
Wartość założona w s	< 9	≥ 9	
Tolerancja w s	± 3	± 5	

6.9.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-7. Na stanowisku betonowania zawartość powietrza w mieszance powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m³ mieszanki do ustabilizowania się właściwej zawartości powietrza, a później każdorazowo przy wykonywaniu próbek do badania projektowanej wytrzymałości oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Różnice pomiędzy przyjętą zawartością powietrza w mieszance a kontrolowaną nie powinny być większe niż: – 0,5 % / + 1 % . Zawartość powietrza w mieszance betonowej sprawdza się w miejscu dostawy betonu konstrukcyjnego napowietrzonego. Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia zawartości powietrza w mieszance przy wylocie.

6.9.4. Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie betonu

Próbki do badania wytrzymałości na ściskanie betonu wykonuje się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Na stanowisku betonowania należy wykonywać próbki o liczności określonej w planie, lecz nie mniej niż 6 próbek (co najmniej parami z tej samej próbki mieszanki betonowej) z jednego elementu lub grupy elementów betonowanych tego samego dnia oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością i na polecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Badanie wytrzymałości na ściskanie przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-3 na próbkach sześciennych o boku 150 mm lub o walcowych o wymiarach 150/300 mm.

Sposób pobrania próbek mieszanki betonowej powinien być zgodny z PN-EN 12350-1. Próbkę wykonuje się i pielęgnuje zgodnie z normą PN-EN 12390-2. Dopuszcza się oznaczenie wytrzymałości na ściskanie na próbkach sześciennych o boku 100 mm lub 200 mm, z zachowaniem następujących zależności:

- $f_{c, \text{cube}} (150 \text{ mm}) = 0,95 \times f_{c, \text{cube}} (100 \text{ mm})$, dla próbek o boku 100 mm,
- $f_{c, \text{cube}} (150 \text{ mm}) = 1,05 \times f_{c, \text{cube}} (200 \text{ mm})$, dla próbek o boku 200 mm.

Wynik badania powinien stanowić średnią z wyników dwóch lub więcej próbek do badania wykonanych z jednej próbki mieszanki i badanych w tym samym wieku. Jeżeli wartości badania różnią się o więcej niż 15 % od średniej, wyniki te należy pominąć.

W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria identyczności podane w Tabeli 20, przy czym przez certyfikowaną kontrolę produkcji należy rozumieć posiadanie przez Producenta betonu Certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji obejmującego wszystkie wymagania załącznika C normy PN-EN 206.

Tabela 20. Kryteria identyczności dotyczące wytrzymałości na ściskanie w przypadku betonu wytwarzanego w warunkach certyfikowanej kontroli produkcji

Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości	Kryterium 1 średnia z „n” wyników (f_{cm}) N/mm ²	Kryterium 2 dowolny pojedynczy wynik (f_{ci}) N/mm ²
1	Nie stosuje się	≥ $f_{ck} - 4$
2-4	≥ $f_{ck} + 1$	≥ $f_{ck} - 4$
5-6	≥ $f_{ck} + 2$	≥ $f_{ck} - 4$

f_{cm} - średnia z n wyników badania wytrzymałości serii n próbek
f_{ck} - wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie
f_{ci} - pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek

6.9.5. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5000 m³ betonu.

Badanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się metodą zgodnie z Załącznikiem N normy PN-B-06265.

Badanie mrozoodporności należy rozpocząć w czasie równoważnym według PN-B-06265 w zależności od rodzaju zastosowanego cementu (Tabela 21a).

Wymagany stopień mrozoodporności betonu jest osiągnięty, jeżeli po wymaganej liczbie cykli zamrażania i odmrażania (Tabela 21), spełnione są następujące warunki:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu nie przekracza 5 % masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie jest nie większe niż 20 % w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych.

Tabela 21. Wymagana liczba cykli zamrażania/rozmarzania dla danego stopnia mrozoodporności

Stopień mrozoodporności betonu	Wymagana liczba cykli
F200	200
F150	150
F100	100

Kryteria badania i oceny identyczności dla odporności betonu na działanie mrozu wykonywanych przez odbiorcę betonu (Wykonawcę, Inżyniera) są takie same jak kryteria dla oceny zgodności dla tego parametru, wykonywanej przez producenta betonu.

Próbki do sprawdzenia odporności betonu na działanie mrozu formuje się z mieszanki w miejscu dostawy betonu konstrukcyjnego napowietrzonego.

6.9.6. Sprawdzenie odporności na penetrację wody pod ciśnieniem

Sprawdzenie odporności na penetrację wody pod ciśnieniem przeprowadza się na 3 próbkach wykonanych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5000 m³ betonu.

Badanie odporności betonu na penetrację wody pod ciśnieniem przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-8. Sposób wykonywania i pielęgnacji próbek do badania powinien być zgodny z PN-EN 12390-2.

Badanie głębokości penetracji wody pod ciśnieniem należy rozpocząć w czasie równoważnym w zależności od rodzaju zastosowanego cementu (Tabela 21a).

Tabela 21a. Czas równoważny wykonywania badań betonu w zależności od rodzaju zastosowanego cementu

Rodzaj cementu	Czas równoważny
CEM I (R), CEM II/A (R),	28 dni
CEM I (N), CEM II/A (N), CEM II/B (N,R)	56 dni
CEM III/A	90 dni

Maksymalna głębokość penetracji wody pod ciśnieniem w każdej badanej próbce powinna być nie większa niż określona w pkt. 2.2 niniejszych STWiORB.

Kryteria badania i oceny identyczności dla głębokości penetracji wody pod ciśnieniem wykonywanych przez odbiorcę betonu (Wykonawcę, Inżyniera) są takie same jak kryteria dla oceny zgodności dla tego parametru, wykonywanej przez producenta betonu.

6.9.7. Sprawdzenie nasiąkliwości i wodoszczelności betonu

Badanie nasiąkliwości należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-06250. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się na próbkach laboratoryjnych przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli.

Częstotliwość wykonywania badań:

- minimum jedno badanie dla każdej grupy elementów, dla każdej klasy betonu i na każde 500 m³ betonu, ale nie rzadziej niż dwa badania w okresie wykonywania obiektu w tym jedno dla ustroju nośnego;
- w sytuacjach wątpliwych i na polecenie Inżyniera.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej 3 razy w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu - po 6 próbek regularnych o wymiarze boku 150x150x150. Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni wg PN-88/B-06250.

Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

6.10. Pobieranie próbek do badania

Do Wykonawcy należy wykonywanie badań przewidzianych niniejszych STWiORB oraz gromadzenie, przechowywanie i przedkładanie Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru wyników badań składników mieszanki betonowej i betonu stwardniałego.

Laboratorium Zamawiającego zastrzega sobie prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych i kontrolnych dodatkowych, w takim przypadku Inżynier/Inspektor Nadzoru jest zobligowany do wystawienia zlecenia na w/w badanie.

6.11. Badania betonu w konstrukcji

Wytrzymałość betonu na ściskanie może być określona na próbkach (rdzeniowych) wyciętych z elementu konstrukcji według PN-EN 12504-1 lub metodami nieniszczącymi według PN-EN 12504-2 lub PN-EN 12504-4. Dopuszcza się inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

Interpretacji wyników badań należy dokonać według rozdz. 9 normy PN-EN 13791.

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inżynier/Inspektor Nadzoru może zlecić przeprowadzenie dodatkowych badań mrozoodporności betonu wg PN-B-06265, na próbkach wyciętych z konstrukcji.

6.12. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

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

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

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

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie: ± 5 cm (dla fundamentów o szerokości < 2 m: ± 2 cm)
- rzędne wierzchu ławy: ± 1 cm.
- płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu: ± 2 cm.

Tolerancje dla podpór masywnych i słupowych:

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

W ścianach oporowych odchyłki nie powinny przekraczać:

- 1 % wysokości w odniesieniu do nachylenia w pionie, lecz nie więcej niż 50 mm,
- ± 2 cm w odniesieniu do wymiarów w planie,

± 2 cm w odniesieniu do rzędnej górnej powierzchni budowli.

6.13. Kontrola wykonczenia powierzchni betonowych

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

są niedopuszczalne.

Należy wykluczyć pustki, raki i wykruszenia. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem (zaprawą naprawczą) o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji o barwie zbliżonej do koloru pierwotnej powierzchni betonu. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wbudowanego betonu danej klasy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszych STWiORB dały wyniki pozytywne.

Do odbioru ostatecznego uwzględniane są wyniki badań i pomiarów kontrolnych, badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych oraz badań i pomiarów arbitrażowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

8.2. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań określonych w STWiORB), to Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego, chyba że na wniosek jednej ze stron kontraktu zostaną wykonane badania lub pomiary arbitrażowe (zgodnie z pkt. 6.5 niniejszych STWiORB), a ich wyniki będą pozytywne. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość konstrukcji i przedstawić sposób naprawienia.

Na zastosowanie programu naprawczego wyraża zgodę Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający.

W przypadku braku zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną odrzucone. Wykonawca wymieni materiały na właściwe i wykona prawidłowo roboty na własny koszt.

Jeżeli wymiana materiałów niespełniających wymagań lub wadliwie wykonane roboty spowodują szkodę w innych, prawidłowo wykonanych robotach, to również te roboty powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

8.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- montaż deskowań i rusztowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. fundamentów).

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m³ betonu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych (w tym projektów deskowań i rusztowań),
- wykonanie operatów wodnoprawnych dla konstrukcji tymczasowych (np. rusztowania),

- na czas robót nad rzekami i ciekami, uzyskanie wszelkich uzgodnień i pozwoleń,
- opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
- wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem, oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw szepnych w przypadku przerw roboczych,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej, odwiezienie sprzętu.
- wszelkie inne czynności związane z prawidłowym wykonaniem i wbudowaniem betonu zgodnie z wymaganiami niniejszych STWiORB.
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.
- Wszystkie roboty powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i niniejszych STWiORB.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszym STWiORB obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- [1] PN-EN 196-1 Metody badania cementu—Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
 - [2] PN-EN 196-2 Metody badania cementu—Część 2: Analiza chemiczna cementu
 - [3] PN-EN 196-3 Metody badania cementu—Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
 - [4] PN-EN 197-1 Cement—Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
 - [5] PN-EN 206 Beton—Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
 - [6] PN-EN 932-3 Badanie podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
 - [7] PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
 - [8] PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
 - [9] PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu
 - [10] PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
 - [11] PN-EN 934-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 1. Wymagania podstawowe
 - [12] PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
 - [13] PN-EN 1008 Woda do zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
 - [14] PN-EN 1097-2 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
 - [15] PN-EN 1097-3 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości
 - [16] PN-EN 1097-6 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
 - [17] PN-EN 1367-1 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
-

- [18] PN-EN 1367-3 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
- [19] PN-EN 1367-6 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
- [20] PN-EN 1744-1 Badanie chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
- [21] PN-B-06265 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. Krajowe uzupełnienie PN-EN 206+A1:2016-12
- [22] PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej—Część 1: Pobieranie próbek
- [23] PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej—Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
- [24] PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej—Część 7: Badanie zawartości powietrza—Metody ciśnieniowe
- [25] PN-EN 12390-1 Badania betonu—Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
- [26] PN-EN 12390-2 Badania betonu—Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
- [27] PN-EN 12390-3 Badania betonu—Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
- [28] PN-EN 12390-8 Badania betonu—Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
- [29] PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
- [30] PN-EN 12504-1 Badania betonu w konstrukcjach - Część 1: Odwierty rdzeniowe - Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
- [31] PN-EN 12504-2 Badania betonu w konstrukcjach - Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
- [32] PN-EN 12504-4 Badania betonu - Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
- [33] PN-EN 13263-1 Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności
- [34] PN-EN 13670 Wykonywanie konstrukcji z betonu
- [35] PN-EN 13791 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
- [36] PN-B 19707 Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności
- [37] Eurokod 2 - PN-EN 1992 Projektowanie konstrukcji z betonu
- [38] ASTM C1260-14 Standard Test Method for Potential Alkali Reactivity of Aggregates
- [39] PN-EN 450-1 Popiół lotny do betonu. Część 1 : Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności
- [40] ASTM C1293-18 Standard Test Method for Determination of Length Change of Concrete Due to Alkali-Silica Reaction
- [41] PN-EN 12350-8 Badania mieszanki betonowej – Część 8: Beton samozagęszczalny - Badanie metodą rozplywu stożka
- [42] PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków;
- [43] PN-EN 1992-2 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne;
- [44] PN-EN 1992-2 Załącznik Krajowy do Polskiej Normy Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne.
- [45] PN-EN 12350-8 Badania mieszanki betonowej -- Część 8: Beton samozagęszczalny -- Badanie metodą rozplywu stożka
- [46] PN-EN 12350-9 Badania mieszanki betonowej -- Część 9: Beton samozagęszczalny -- Badanie metodą V-lejka
- [47] PN-EN 12350-10 Badania mieszanki betonowej -- Część 10: Beton samozagęszczalny - Badanie metodą L-pojemnika
- [48] PN-EN 12350-11 Badania mieszanki betonowej -- Część 11: Beton samozagęszczalny - Badanie segregacji sitowej
- [49] PN-EN 12350-12 Badania mieszanki betonowej -- Część 12: Beton samozagęszczalny - Badanie metodą J-pierścienia
- [50] PN-B-06250:1988 - Beton zwykły

10.2. Inne dokumenty

- [51] Wykonywanie robót budowlanych w okresie obniżonej temperatury, Wytyczne, Instrukcja nr 282/2011, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, 2011.
- [52] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r., ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG

- [53] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2019 r. poz. 266, z późn. zm.)
- [54] Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. poz. 1966 z późn. zm.)
- [55] 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)
- [56] Ogólna Specyfikacja Techniczna D-M-00.00.00. Wymagania ogólne
- [57] Beton Architektoniczny Wytyczne Techniczne, K. Kuniczuk, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2011.
- [58] Procedura badawcza GDDKiA PB/1/18 Oznaczenie stopnia reaktywności alkalicznej kruszywa przyspieszoną metodą badania zmian długości próbek zaprawy, (<https://www.gddkia.gov.pl/pl/1118/dokumenty-techniczne>)
- [59] Procedura badawcza GDDKiA PB/2/18 Oznaczenie stopnia reaktywności alkalicznej kruszywa długoterminową metodą badania zmian długości próbek betonu, (<https://www.gddkia.gov.pl/pl/1118/dokumenty-techniczne>)
- [60] Procedura badawcza GDDKiA PB/3/18 Zalecenia dotyczące analizy petrograficznej kruszywa, (<https://www.gddkia.gov.pl/pl/1118/dokumenty-techniczne>)
- [61] Procedura badawcza GDDKiA PB/4/18 Określenie reaktywności mieszaniny materiałów hydraulicznych i kruszyw, (<https://www.gddkia.gov.pl/pl/1118/dokumenty-techniczne>)
- [62] Wytyczne techniczne klasyfikacji kruszyw krajowych i zapobiegania reakcji alkalicznej w betonie stosowanym w nawierzchniach dróg i drogowych obiektach inżynierskich, Reaktywność alkaliczna krajowych kruszyw ASR-RID, 2019, (<https://www.gddkia.gov.pl/pl/1118/dokumenty-techniczne>)

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M.20.05.00.00 Beton niekonstrukcyjny

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i ułożenia betonu niekonstrukcyjnego dla zadania:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB określają wymagania dla wykonania i odbioru robót budowlanych przewidzianych do wykonania w ramach Umowy a także stanowią materiał pomocniczy do opracowania przez Wykonawcę Szczegółowych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, a zawarte w nich zapisy w zakresie standardu materiałów, wykonania robót i wymaganej ich jakości oraz kontroli jakości robót należy traktować jako minimalne.

1.3. Określenia podstawowe

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz z STWiORB M-20.02.00.00 „Beton konstrukcyjny”.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Beton powinien być wykonany zgodnie z zasadami podanymi w PN-EN 206.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Wg STWiORB M-20.02.00.00 z zastrzeżeniem, że beton niekonstrukcyjny nie wymaga znakowania znakiem budowlanym „B”.

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową.

Do betonu stosować żwir, piasek gruboziarnisty kruszywo marki 20 możliwie bez frakcji 0 do 0,25mm. Ilość cementu na 1m³ betonu nie powinna być większa niż 400kg.

Skład mieszanki betonu powinien być ustalony laboratoryjnie. Receptę mieszanki należy przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

3. SPRZĘT

Jak w STWiORB M-20.02.00.00.

4. TRANSPORT

Jak w STWiORB M-20.02.00.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe.

Wykonanie robót powinno być poprzedzone odbiorem przez Inspektora Nadzoru podłoża na poziomie posadowienia pod względem przydatności gruntu do posadowienia elementu.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić poprawność wykonania robót ziemnych (wg STWiORB M.11.00.00.00). Podłoże winno być równe, czyste i odwodnione. Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg rysunków. W czasie betonowania należy górną powierzchnię betonu wyprofilować w spadku oraz pozostawić wgłębienie w najniższym punkcie w celu możliwości prawidłowego odwodnienia wykopu.

Jak w STWiORB M-20.02.00.00 z uwagami:

do punktu 5.3.3.3. Zalecenia ogólne

Dopuszcza się ręczne zagęszczenie betonu.

do punktu 5.3.5. Pielęgnacja i warunki rozformowania betonu dojrzewającego normalnie.

Przy pielęgnacji betonu nanoszenie błon nieprzepuszczalnych wodę jest niedopuszczalne.

Rozformowanie konstrukcji – boczne deskowanie, może nastąpić po 3 dniach.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w STWiORB M-20.02.00.00 z uwagami:

Beton powinien spełniać wymagania tylko w zakresie wytrzymałości na ściskanie czyli klasy betonu.

Zgodnie z rozporządzeniem w sprawie sposobu deklarowania oraz znakowania, beton niekonstrukcyjny nie wymaga znakowania znakiem budowlanym i obowiązuje system oceny „4”.

7. OBMAR ROBÓT

Jak w STWiORB M-20.02.00.00

8. ODBIÓR ROBÓT

Jak w STWiORB M-20.02.00.00

9. PŁATNOŚĆ

Jak w STWiORB M-20.02.00.00

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

[1]. PN-EN 206+A1:2016-12 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

Pozostałe, wg STWiORB M-20.02.00.00

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-21.03.09 PALE WIERCONE CFA

M-21.20.09.12 Wykonanie pali CFA o średnicy $d=1000\text{mm}$

M-21.20.09.69 Przygotowanie i montaż zbrojenia pali

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem pali CFA przy realizacji zadania pn.:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszych STWiORB są zgodne z przedmiotowymi normami i DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

1.4. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania Ogólne"

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym i STWiORB. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

1.5. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem pali fundamentowych, formowanych w gruncie świdrem ciągłym (pale CFA) dla posadowienia obiektu inżynierskiego. Specyfikacja dotyczy wykonywania pali CFA bez stosowania dodatkowego zabezpieczenia stateczności otworu.

w przypadku robót palowych w rejonie istniejącego obiektu mostowego, zaleca się Wykonanie odkrywek fundamentów i podpór istniejącego obiektu. W przypadku kolizji istniejących fundamentów z projektowanymi Wykonawca usunie kolizje na własny koszt.

1.6. Określenia podstawowe

Pal – smukły element konstrukcyjny w gruncie przeznaczony do przenoszenia oddziaływań.

Pal fundamentowy – pal pracujący w fundamencie konstrukcji.

Pal formowany ślimakowym świdrem ciągłym (pal CFA) – pal wiercony formowany za pomocą ciągłego świdra ślimakowego z rurowym rdzeniem, przez którego przewód tłoczona jest mieszanka betonowa lub zaprawa, podczas gdy świder jest wyciągany.

Poziom betonowania – końcowy poziom, do którego jest układany beton. Jest on wyższy od poziomu wyrównania głowicy o naddatek zależny od sposobu wykonania.

Poziom głowicy – projektowany poziom, do którego pal jest ścinany lub wyrównywany przed jego połączeniem z konstrukcją.

Badanie ciągłości pala – badanie pala wykonywane w celu sprawdzenia jakości materiału oraz geometrii pala.

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

2. WYROBY BUDOWLANE I MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w DM-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wymagania materiałowe dotyczące betonu i stali zbrojeniowej omówione są w STWiORB M-20.02.00.00 i M-20.01.00.00 oraz normy PN-EN 1536.

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów z innymi domieszkami osiągających odmienne właściwości na potrzeby specyficznych technologii wykonania pali pod warunkiem posiadania aprobaty technicznej lub rekomendacji Instytutu Badawczego Dróg i Mostów (IBDiM) albo Instytutu Techniki Budowlanej (ITB). Materiały te muszą być wyraźnie określone w projekcie technologicznym wykonania pali i zaakceptowane przez Inżyniera i Projektanta.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z Dokumentacją Projektową i PN

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej oraz niniejszej STWiORB.

Źródła dostawy materiałów powinny być uzgodnione przed rozpoczęciem robót, udokumentowane i nie powinny być zmieniane bez uprzedniego powiadomienia Inżyniera.

Materiały do wykonania pali powinny spełniać wymagania podane w PN-EN 1536:2010 E [10] z uwzględnieniem warunków podanych poniżej.

2.2.2. Stosowane materiały

Do wykonania pali CFA można stosować następujące materiały:

- beton klasy co najmniej C25/30 i zgodny z ustaleniami Dokumentacji Projektowej,
- stal zbrojeniową lub stal kształtową.

2.2.3. Beton

Beton w palach o średnicy większej niż 60 cm, znajdujących się w nieagresywnym środowisku, nie narażonych na bezpośrednie działanie wody i kry, powinien mieć wytrzymałość określoną klasą nie mniejszą niż C20/25. Beton w palach znajdujących się w agresywnym środowisku lub narażonych na niszczące działanie wody i kry, lub mających średnicę mniejszą niż 60 cm powinien mieć wytrzymałość określoną klasą nie mniejszą niż C25/30.

Klasę ekspozycji betonu należy przyjąć wg PN-EN 206-1:2003 [11] oraz zgodnie z DP.

2.2.3.1. Składniki mieszanki betonowej

Cement

Cement zastosowany w betonie pala powinien spełniać wymagania ST M-20.02.00 [3]. Dopuszcza się stosowanie innych rodzajów cementów, zgodnie z PN-EN 1536 [10] pod warunkiem uzyskania przez Wykonawcę stosownej zgody, zgodnie z przepisami ustawy Prawo budowlane.

Kruszywo powinno spełniać wymagania podane w PN-EN 12620+A1:2013E [15], PN-EN 1536:2010E [10] oraz PN-EN 206-1:2003 [11] z wyszczególnieniem:

- uziarnienie kruszywa oznaczone wg PN-EN 933-1:2000 [17] powinno spełniać wymagania odpowiednio do jego wymiarów d/D podane w PN-EN 12620+A1:2010 [15], tablica 2 - Podstawowe wymagania dotyczące uziarnienia,
- górny wymiar ziarna wg PN-EN 933-1:2012E [17] nie powinien przekraczać mniejszej z wartości: 32 mm oraz 1/4 odległości w świetle prętów podłużnych,
- zawartość frakcji drobnych $d < 0,125$ mm (włączając cement) dla kruszywa grubego $d > 8$ mm powinna być co najmniej równa 400 kg/m^3 , a dla kruszywa grubego $d \leq 8$ mm co najmniej równa 450 kg/m^3 ,
- jako kruszywo grube zaleca się stosowanie kruszywa okrągłego (żwirowego),
- kruszywo zmarznęte należy podgrzać, aby do mieszanki nie dostały się bryły lodu albo szron.

Jeżeli STWiORB ani Dokumentacja Projektowa nie podają inaczej można stosować kruszywo o wymaganiach podanych poniżej:

- zawartość pyłów oznaczana wg PN-EN 933-1:2012E [17]:
 - w kruszywie grubym nie większa niż 1%,
 - w kruszywie drobnym nie większa niż 1,5%,
- kształt ziaren (wskaźnik kształtu) oznaczony wg PN-EN 933-4:2008E [18] – zawartość ziaren nieforemnych potwierdzona badaniami nie większa niż 20%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych oznaczona wg PN-EN 1744-1:2013E [19] – barwa jaśniejsza od wzorcowej,
- nasiąkliwość oznaczona zgodnie z PN-EN 1097-6:2002 [20] $WA_{24} \leq 1,2\%$,
- reaktywność alkaliczna z cementem oznaczona zgodnie z PN-B-06714-34:1978 [21] – nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%.

Woda

Wodę zarobową do betonu zaleca się czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej pitnej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008 [22]. Nie dopuszcza się wody z recyklingu. Woda może być schłodzona lub zastąpiona do 50% jej masy przez kawałki lodu w celu chłodzenia świeżego betonu w wysokich temperaturach zewnętrznych.

Dodatki i domieszki

W celu uzyskania właściwości betonu wymaganych podczas jego układania można stosować następujące domieszki:

- redukujące ilość wody (plastyfikatory),
- wysoko redukujące ilość wody (superplastyfikatory),
- opóźniające wiązanie.

Dodatki i domieszki mogą być używane w celu:

- uzyskania dużej plastyczności,
- uniknięcia wydzielania się mleczka cementowego, raków i segregacji, które mogą być spowodowane dużą zawartością wody,
- przedłużenia urabialności potrzebnej ze względu na czas układania,
- dostosowania do przerw w procesie układania mieszanki,
- napowietrzenia betonu w części pala narażonej na działanie mrozu w przypadku, gdy górna część pala ma być odkopana.

Przydatność domieszek do mieszanki powinna być ustalona na podstawie wymagań zgodnych z PN-EN 934-1[24] i PN-EN 934-2 [7].

Zawartość całkowita stosowanych domieszek powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 206-1[11].

2.2.3.2. Mieszanka betonowa i beton

Beton w palach powinien spełnić wymagania dla danej klasy podane w ST M-20.02.00 [3] z zastrzeżeniami:

- ilość cementu nie powinna być mniejsza niż 325 kg/m^3 dla betonu układanego na sucho i 375 kg/m^3 dla betonu układanego pod wodą,
- konsystencję mieszanki betonowej należy dostosować do metody jej układania. Pomiar spadku konsystencji mieszanki betonowej w funkcji czasu oraz początek i koniec czasu wiązania, a także jej urabialność należy ustalić empirycznie na etapie opracowania i zatwierdzania recepty betonowej. Orientacyjna wartość opadu stożka dla betonu pompowanego wynosi $H \geq 160 \text{ mm}$,
- w celu uzyskania lepszej urabialności mieszanki betonowej przy spełnieniu parametrów wytrzymałościowych betonu zaleca się stosowanie kruszywa żwirowego o uziarnieniu $2 \div 16 \text{ mm}$,
- wskaźnik wodno-cementowy $w/c < 0,6$,
- nie dopuszcza się transportowania i wbudowywania w pale mieszanek bez dodatków opóźniających wiązanie. Ilość środków plastyfikujących i opóźniających wiązanie należy tak dobrać, aby początek czasu wiązania cementu rozpoczął się po wbudowaniu mieszanki w otwór,
- wodoszczelność betonu powinna wynosić co najmniej W6, a w palach w wodzie bieżącej i środowisku agresywnym co najmniej W8,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej nie powinna przekraczać 2%,
- jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie podają inaczej, nie wymaga się badania mrozoodporności ani nasiąkliwości betonu,
- należy zapewnić odpowiednią ochronę przed agresywnością gruntu i/lub wody gruntowej, np. dobierając skład mieszanki.

2.2.4. Stal zbrojeniowa

Stalowe pręty, siatki z drutu, rury i kształtowniki do zbrojenia pali powinny być zgodne z PN-EN 10080 [25], PN-EN 10210-1 [27] i PN-EN 10025 [26].

Zbrojenie pala powinno zostać zaprojektowane i wykonane zgodnie z PN-EN 1536 [10]. Stal zbrojeniową należy składować w warunkach uniemożliwiających zabrudzenie i powinna ona być czysta, wolna od luźnej rdzy oraz luźnej łuski walcowiny.

Zaleca się, aby stal kształtowa do zbrojenia pali CFA była wyposażona w prowadnice zapewniające osiowe wciśnięcie kształtownika w mieszankę betonową trzonu pala.

Elementy dystansowe stosowane w celu zapewnienia otuliny i osiowego ustawienia szkieletu powinny być wykonane z trwałych materiałów, które nie będą powodować korozji ani odłupywania otulenia betonowego. Należy stosować elementy od dużej powierzchni i odpowiednim kształcie, aby nie powodowały obrywów gruntu ze ścian otworu podczas wstawiania zbrojenia.

Stalowe pręty, siatki z drutu, rury i kształtowniki do zbrojenia pali powinny być zgodne STWiORB 20.01.00.00. „Stal zbrojeniowa.”

3. SPRZĘT.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przedmiotem niniejszej ST są pale, do wykonywania których należy stosować świder ślimakowy do wiercenia ciągłego. Należy stosować sprzęt, który zapewni wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową. Należy zapewnić części zamienne i sprzęt rezerwowy w takiej ilości, aby zapewniona była ciągłość robót nawet w wypadku awarii.

Narzędzia wierzące należy dostosować do warunków gruntowych i wodnych; nie powinny one powodować naruszenia gruntu wokół otworu i poniżej jego dna.

Palownica umożliwiająca wkręcanie świdra i podawanie betonu pod ciśnieniem powinna być wyposażona w urządzenia do kontroli wizualnej ciśnienia betonu i rejestracji parametrów wiercenia (opory wkręcania świdra, prędkość obrotowa i liniowa świdra) i formowania pala (wydatek betonu, prędkość podciągania świdra). Sprzęt pomocniczy: pompa do betonu, betonowozy, powinny być zapewnione w ilości zapewniającej ciągłość betonowania pala bez potrzeby oczekiwania na dowóz mieszanki betonowej.

Sprzęt używany do wykonania pali powinien spełniać wymagania PN-EN 791+A1:2009 [29] i musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem do kontroli wykonywanych robót:

- niwelatorem,
- poziomą,
- taśmą mierniczą o długości dostosowanej do wymiarów pali,
- urządzeniami do pobierania próbek gruntu,
- sprzętem umożliwiającym kontrolę dna otworu pala,
- penetrometrem (kieszonkowym) PP i/lub ścinarką („Torvane –TV”).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania.

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

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

Środki transportowe powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

4.2. Transport i przechowywanie materiałów

Do transportu mieszanki betonowej i stali zbrojeniowej należy stosować odpowiednio zasady podane w STWiORB M-20.02.00 [3] i STWiORB M-20.01.00 [2].

Transport sprzętu do formowania pali powinien być wykonywany zestawami transportowymi niskopodwoziowymi umożliwiającymi przewóz ładunków ponadnormatywnych.

Wykonawca powinien zapewnić makroniwelację terenu i jego utwardzenie w stopniu umożliwiającym bezpieczne wykonawstwo robót oraz możliwość czyszczenia pojazdów z błota tak, aby nie zanieczyszczały one dróg publicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Roboty palowe objęte niniejszą STWiORB wykonane mogą być tylko przez Wykonawcę posiadającego odpowiedni sprzęt do wykonania pali CFA oraz odpowiednie doświadczenie w prowadzeniu tego typu robót.

Jeżeli nie określono inaczej, na podstawie doświadczeń terenowych, nie zaleca się wykonywania pali bez pozostawienia rury osłonowej bliżej niż w odległości sześciu średnic od osi pala wykonywanego poprzednio, do czasu osiągnięcia przez beton tego pala dostatecznej wytrzymałości.

5.2. Ogólne warunki wykonywania robót

5.3.1. Dokumentacja projektowa i technologiczna

Wykonawca wykona dokumentację technologiczną oraz PZJ, określając sposób wykonania pali. Dokumentacja technologiczna i PZJ podlegają akceptacji Inżyniera.

Dokumentacja technologiczna powinna być wykonana na podstawie dokumentacji projektowej zawierającej:

- plan urządzeń i instalacji podziemnych, istniejących fundamentów itp. oraz w razie potrzeby szczegółowe wymagania dotyczące zabezpieczeń i sprawdzania w czasie robót rzeczywistego położenia urządzeń,
- badania geotechniczne,
- warunki terenowe (rozmiary, granice placu budowy, topografia, pochylenie terenu, dojazdy, ograniczenia),
- obecność, lokalizację i stan przyległych konstrukcji (np. budynki, drogi, sieci lub instalacje podziemne), konstrukcji podziemnych lub fundamentów, wykopalisk archeologicznych, ograniczeń wysokości (np. linie energetyczne),
- zanieczyszczenia podłoża lub zagrożenia, które mogą wpływać na metodę wykonania, bezpieczeństwo lub składowanie urobku,
- ograniczenia środowiskowe (np. hałas, drgania lub zanieczyszczenia) oraz wszelkie ograniczenia prawne lub ustawowe,
- wcześniejsze doświadczenia z palami wierconymi lub innymi fundamentami na placu budowy lub przyległym terenie,
- jednoczesne działania, które mogą wpływać na wykonawstwo (np. budowa tuneli, głębokie wykopy),
- projekt konstrukcyjny palowania podający wymagane cechy materiałów pali, zagłębienia pali, wartości parametrów geotechnicznych, zagłębienie pali w warstwę nośną, niezbędny udźwig osiowy i boczny oraz dopuszczalne przemieszczenia pala i fundamentu.

5.2.2. Badania geotechniczne

Badania geotechniczne powinny być prowadzone na taką głębokość, aby określić wszystkie formacje i warstwy gruntu wpływające na budowę, a także móc rozpoznać nośność i parametry odkształcalności gruntu. Przy ustalaniu zakresu badań podłoża należy brać pod uwagę dostępne doświadczenia związane z wykonawstwem porównywalnych robót fundamentowych prowadzonych w zbliżonych warunkach i/lub w sąsiedztwie obiektu. Wykorzystanie dostępnych doświadczeń jest dopuszczalne, jeśli wykonano odpowiednią ich weryfikację (np. za pomocą sondowań, badań presjometrem lub innych). Otwory wiertnicze powinny być odpowiednio zlikwidowane do takiego poziomu, aby nie wpływały na późniejszą budowę i zachowanie pali.

Dokumentacja badań geotechnicznych powinna zawierać dane wymagane w PN-EN 1997-1 [28] oraz informacje dodatkowe dotyczące:

- poziomu terenu w każdym punkcie wiercen lub badań, dowiązanego do stałych reperów państwowych lub do ustalonych reperów roboczych,
- obecności i charakterystyki gruntów luźnych lub słabych albo gruntów podatnych na rozmiękania, rozluźnienie lub tracących stateczność podczas głębinienia,
- obecność formacji gruntowych lub skalnych, wykazujących tendencję do pęcznienia,
- obecność gruntów gruboziarnistych, podłoża o dużej przepuszczalności lub pustek, które mogą spowodować nagły spadek poziomu mieszanki betonowej podczas betonowania,
- obecność kamieni i głazów lub innych przeszkód podziemnych, które mogą spowodować trudności w wierceniu albo mogą wymagać specjalnych metod lub narzędzi do ich przewiercenia lub usunięcia,
- grubość każdej potencjalnej warstwy nośnej,
- obecności, zasięgu i grubości wszystkich warstw, które mogą być wrażliwe na działanie wody lub na szkodliwy wpływ urządzeń do palowania (np. uderzenia, wstrząsy lub wibracja),
- piezometrycznych poziomów wód gruntowych i ich zmian, w tym napiętego zwierciadła wody gruntowej,
- agresywności wody gruntowej lub gruntu, która może wpływać niekorzystnie na świeży lub stwardniały beton,
- poziomu i nachylenia stropu podłoża skalnego,
- grubości i zasięgu występowania skały zwietrzałej,
- rodzaju i jakości skały,
- robót górniczych poniżej terenu budowy,
- zagrożenia stateczności terenu.

W przypadku, gdy pale przekazują obciążenia głównie przez podstawy, badania podłoża powinny wykazać, czy pod warstwą nośną nie występuje warstwa słaba, która może spowodować przebicie warstwy nośnej.

5.3. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST i PN-EN 1536:2010E [10]. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji.

W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w dokumentacji projektowej, należy odpowiednio dostosować liczbę i wymiary pali, w uzgodnieniu z projektantem i Inżynierem. Jeżeli przed osiągnięciem projektowanego poziomu posadowienia pal napotka przeszkodę niemożliwą do przewiercenia, to należy przeanalizować projekt w uzgodnieniu z projektantem i Inżynierem, uwzględniając wszystkie dane o przeszkodzie. W takim przypadku mogą być konieczne dodatkowe lub zastępcze pale o równoważnych parametrach.

Skutki usterek zagrażających bezpieczeństwu sąsiednich budowli należy usuwać na podstawie dodatkowego projektu wzmocnienia konstrukcji.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- 1) roboty przygotowawcze, w tym wytyczenie geodezyjne osi pala,
- 2) wiercenie otworu na głębokość projektową,
- 3) betonowanie pala z równoczesnym podciąganiem świdra oraz odsłonięcie świeżo uformowanego trzonu i oczyszczenie powierzchni betonu,
- 4) wprowadzenie zbrojenia w świeżą mieszanke betonową,
- 5) skucie głowic do rzędnej projektowej,
- 6) roboty wykończeniowe.

Ukończony pal powinien mieć kształt walca betonowego o średnicy co najmniej równej nominalnej średnicy pala. Proces formowania powinien zapewnić uzyskanie pala betonowego o jednolitej jakości, bez przerw i niejednorodności.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji robót oraz Program Zapewnienia Jakości.

Jeżeli w sąsiedztwie lub możliwej strefie oddziaływania robót palowych znajdują się wrażliwe budowle, instalacje lub niestateczne skarpy, to ich stan należy starannie obserwować i dokumentować przed wykonaniem robót palowych i w trakcie ich trwania.

W przypadku wystąpienia usterek zagrażających bezpieczeństwu sąsiednich budowli Wykonawca wykona dodatkowy projekt wzmocnienia tych konstrukcji.

5.4. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie Dokumentacji Projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- wyznaczyć oś pala,

Punkty wyznaczające osie pali powinny być oznaczone na gruncie w sposób trwały. Osie pali wykonywanych w wodzie należy wyznaczyć przez podanie domiarów co najmniej do trzech punktów stałych, oznaczonych w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do Dokumentacji Projektowej.

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

Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych powinien być włączony do dokumentacji budowy.

Przed przystąpieniem do robót palowych powinny być wykonane:

- niezbędne roboty ziemne, a w szczególności wykopy lub nasypy o wymiarach w planie umożliwiające pracę katarów i transport materiałów przeznaczonych do wbudowania,
- zjazdów do wykopów dla katarów i środków transportowych o nachyleniu nie większym niż 1:5,
- wyrównanie terenu robót i jego odwodnienie zgodnie z wymaganiami,
- drogi dojazdowe do placu budowy i miejsca pracy maszyn, umożliwiające dowóz materiałów uzgodnionymi środkami transportowymi,
- odwodnienie strefy robót w stopniu umożliwiającym bezpieczne wykonawstwo robót palowych.

w przypadku robót palowych w rejonie istniejącego obiektu mostowego, zaleca się Wykonanie odkrywek fundamentów i podpór istniejącego obiektu. W przypadku kolizji istniejących fundamentów z projektowanymi Wykonawca usunie kolizje na własny koszt.

Poziom z którego wykonywane są pale to poziom wykopu. Wykonawca uwzględni rampy zjazdowe, drogi technologiczne, platformy robocze, itp

5.5. Wiercenia ciągłym świdrem ślimakowym

Zgodnie z niniejszą ST wiercenie otworu powinno odbywać się świdrem ślimakowym, w którego centralnej części znajduje się przewód umożliwiający tłoczenie betonu w czasie formowania pala. Przed rozpoczęciem wkręcania świdra należy sprawdzić jego pionowość i ustawienie w osi pala.

Wykonawca w trakcie wiercenia stwierdzać będzie na bieżąco zgodność wydobywanego urobku z dokumentacją geologiczną. Zgodność profilu geologicznego zostanie potwierdzona w metryce pala wielkośrednicowego przez osobę posiadającą uprawnienia geologiczne.

Pale można formować bez zabezpieczenia stateczności otworu, stosując ciągły świder ślimakowy w taki sposób, że stateczność otworu jest chroniona przez materiał wypełniający świder.

Jeżeli warunki gruntowe różnią się od przewidzianych w projekcie, należy podjąć odpowiednie działania w uzgodnieniu z projektantem.

Jeżeli otwór pala napotyka przeszkodę, której nie da się przewiercić, przed osiągnięciem projektowanej głębokości posadowienia, należy powiadomić projektanta o dalszych działaniach koniecznych do kontynuowania robót.

Kolejność wykonywania pali należy tak dobrać, aby uniknąć uszkodzenia sąsiednich pali.

Jeżeli zostaną napotkane warstwy gruntów niestabilnych o grubości większej od średnicy pala to przed rozpoczęciem robót należy wykazać możliwość wykonania pali próbnych lub na podstawie miejscowych doświadczeń.

Za grunty niestabilne uważa się:

- grunty niespoiste równomiernie uziarnione ($d_{60}/d_{10} < 1,5$) poniżej zwierciadła wody gruntowej,
- luźne grunty niespoiste o stopniu zagęszczenia $< 0,3$ lub wykazujące odpowiadającemu temu parametrowi badanie presjometrem,
- ility o wysokiej wrażliwości,
- słabe grunty o wytrzymałości na ścinanie bez odwodnienia $c_u < 15$ kPa.

Otwór pala należy wiercić aż do osiągnięcia warstwy nośnej albo przewidywanego poziomu posadowienia oraz należy go zagłębić w grunt nośny zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

W przypadkach:

- niekorzystnego uwarstwienia warstw nośnych gruntu,
- posadowienia na skale albo
- pochylej powierzchni warstw nośnych

otwór należy tak wywiercić, aby zapewnić oparcie całej powierzchni podstawy.

W przypadkach pochylej powierzchni skały, spód otworu powinien być wyrównany, aby unieruchomić podstawę i zapobiec osunięciu się pala.

Pali formowanych ciągłym świdrem ślimakowym nie należy wykonywać z pochyleniem $\theta \leq 84^\circ$ (θ – kąt między osią projektowanego pala i poziomem), jeśli nie zostaną zastosowane środki kontroli kierunku wiercenia i osadzania zbrojenia.

Wiercenie ciągłym świdrem ślimakowym należy prowadzić tak szybko, jak tylko jest to możliwe i z najmniejszą wykonalną liczbą obrotów świdra, w celu zminimalizowania oddziaływania na otaczający grunt.

Podczas wiercenia posuw i prędkość obrotów świdra należy dostosować odpowiednio do warunków gruntowych, by wydobywanie gruntu było ograniczone do takiego zakresu, żeby:

- była zachowana boczna stateczność ścian otworu oraz
- zminimalizować nadmierny przekrój betonu.

W tym celu należy zapewnić dostateczny moment obrotowy i siłę wyciągającą działającą na narzędzie wiertnicze. Skok spirali powinien być stały na całej długości świdra.

Należy zapewnić system zamykania rurowej żerdzi świdra, aby zapobiec wniknięciu gruntu lub napływowi wody podczas wiercenia.

Wiercenie powinno odbywać się w sposób ciągły bez wyciągania świdra. Świder należy wyciągać z otworu pala tylko wówczas, gdy:

- otaczający grunt pozostaje stabilny albo
- została osiągnięta wymagana głębokość, a otaczający grunt jest ustabilizowany przez tłoczony beton.

Jeżeli jednak w trakcie wiercenia pala konieczne jest wykręcenie świdra i ponowne jego wkręcenie to wymagana głębokość wkręcenia powinna być zwiększona o co najmniej 0,5 m, a fakt ten należy zarejestrować w dokumentacji pala.

Jeżeli pal nie może być skończony i świder powinien być wyciągnięty, to świder należy wykręcić, a otwór należy zapęłnić gruntem lub cieczą stabilizującą.

5.6. Betonowanie pali formowanych ślimakowym świdrem ciągłym

Wykonawca musi zapewnić taką płynność dostaw betonu, aby możliwe było zabetonowanie pala w trakcie jednej nieprzerwanej operacji. Urabialność betonu powinna być taka, aby umożliwiała właściwe przeprowadzenie całego betonowania.

Betonowanie pali wierconych ślimakowym świdrem ciągłym należy wykonywać przez układanie betonu pod odpowiednim ciśnieniem przez rurową żerdź świdra, zamykaną od dołu w celu zapobieżenia wniknięcia wody i gruntu przed rozpoczęciem betonowania.

Z chwilą, gdy wiercenie osiągnie końcową głębokość, należy wprowadzić mieszankę betonową przez żerdź świdra, aby wypełnić otwór pala podczas wyciągania świdra. Przerwa pomiędzy zakończeniem wiercenia i rozpoczęciem betonowania powinna być możliwie jak najkrótsza.

Do podawania mieszanki betonowej należy stosować pompy przystosowane do podawania betonu na wysokość odpowiadającą poziomowi przewodu na górze świdra po jego wyciągnięciu z gruntu. Pompowanie beton powinno odbywać się wg instrukcji opracowanej dla danego urządzenia. Mieszanka musi być podawana do pala z odpowiednim naddatkiem, do którego dostosowana jest prędkość podciągania świdra tak, aby powstał ciągły, monolityczny pal o nominalnym przekroju.

Jeżeli nie można rozpocząć wypływu betonu, to konieczne jest całkowite usunięcie świdra przez wykręcenie go z gruntu oraz wypełnienie otworu, aby nie powstały pustki lub obwały. Pal może wówczas zostać ponownie wywiercony w tym samym miejscu co najmniej do tej samej głębokości.

Podczas wyciągania i betonowania świdra:

- nie powinien być obracany albo
- powinien być obracany z małą prędkością w tym samym kierunku, co w czasie wiercenia.

Podczas dalszego betonowania należy na końcu świdra utrzymywać ciśnienie mieszanki betonowej większe niż ciśnienie zewnętrzne, aby pustka powstająca wskutek wyciągania świdra została niezwłocznie i całkowicie wypełniona betonem.

Należy utrzymywać odpowiedni dopływ mieszanki, aby całkowicie wypełnić otwór pala betonem, aż do momentu, gdy koniec świdra zostanie wyciągnięty do poziomu roboczego.

Formowanie pala należy wykonać z pewnym naddatkiem, który usuwa się wraz z przykrywającym go urobkiem wyniesionym na zwojach świdra; zabieg służy przygotowaniu trzonu do wciśnięcia zbrojenia.

Zwykle konieczne jest doprowadzenie betonowania do poziomu roboczego w celu wstawienia szkieletu zbrojeniowego. W przypadku, gdy końcowy poziom betonowania jakichś powodów jest poniżej poziomu roboczego, to świeży beton powinien być zabezpieczony przed zanieczyszczeniem od góry:

- przez zabetonowanie powyżej poziomu wyrównania głowicy,
- przez zapalenie pustego otworu odpowiednim materiałem.

Jeżeli temperatura zewnętrzna spada poniżej 3°C, to głowice świeżo zabetonowanych pali należy zabezpieczyć przed mrozem.

Wyrównywanie głowicy pala należy:

- wykonać dopiero, gdy beton uzyskał odpowiednią wytrzymałość,
- usunąć z wierzchu pala cały beton, zanieczyszczony lub o jakości niższej niż wymagana,
- kontynuować ścinanie aż do odsłonięcia zdrowego betonu na całej powierzchni przekroju,
- wyrównanie i ścinanie głowic pali sprzętem mechanicznym należy wykonywać z największą możliwą ostrożnością.

5.7. Wykonanie zbrojenia pala

5.7.1. Konstrukcja szkieletu zbrojeniowego

Zbrojenie należy konstruować zgodnie z Dokumentacją Projektową, PN-S-10042:1991 [4], PN-EN 1992, uwzględniając szczegółowe warunki podane w PN-EN 1536:2001 [10].

Pale powinny być zbrojone na całej długości. Umieszczenie zbrojenia pala w otworze nie może spowodować jego uszkodzenia.

Połączenia prętów zbrojenia należy tak wykonać, by:

- zapewniały ciągłość pracy szkieletu zbrojeniowego,
- umożliwiały przenoszenie pełnej siły przez każdy pręt w połączeniu,
- nie następowały szkodliwe odkształcenia zbrojenia podczas wykonywania pala.

Połączenia powinny być sytuowane poza strefą dużych momentów zginających.

Styk odcinków szkieletu zbrojeniowego może wymagać dodatkowych połączeń (zaleca się, aby 3 pręty były połączone przez skręcanie zaciskami linowymi).

Jako zbrojenie główne należy przyjmować co najmniej 4 pręty średnicy 12 mm.

Rozstaw prętów podłużnych powinien być jak największy w celu umożliwienia właściwego przepływu mieszanki betonowej, lecz nie powinien być większy niż 400 mm; najmniejszy rozstaw w świetle prętów lub wiązek prętów podłużnych w jednej warstwie powinien być nie mniejszy niż 100 mm (przy kruszywie $d \leq 20$ mm może być zredukowany do 80 mm).

Należy unikać rozmieszczania prętów podłużnych we współśrodkowych warstwach; w przypadku, gdy stosowane są współśrodkowe warstwy prętów podłużnych:

- liczba warstw nie może być większa niż dwie,
- pręty obu warstw należy rozmieszczać promieniowo, jeden za drugim,
- najmniejszy rozstaw w świetle warstw prętów powinien być równy większej z wartości dwukrotnej średnicy pręta lub 1,5-krotnemu wymiarowi grubego kruszywa.

Rozstaw zbrojenia może być zmniejszony na długości zakładu prętów.

Zakłady prętów podłużnych powinny być rozmieszczone mijankowo i powinny być spawane. Prętów zbrojenia nie należy spawać na zgięciach lub w ich pobliżu. Zgrzewanie punktowe jest dopuszczalne, z zachowaniem wymagań wyszczególnionych w normie lub aprobacie technicznej dla zastosowanej stali. Długość zakładu prętów należy przyjmować zgodnie z PN-EN 1994-2:2010 [8] i PN-EN 1992-2:2010 [9], lecz nie powinna być mniejsza niż:

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

Nie należy wyginać zbrojenia w temperaturze niższej niż 5°C. Przed wygięciem zbrojenie może być podgrzane do temperatury nie wyższej niż 100°C.

Nie należy wykonywać haków na końcach prętów.

Zbrojenie poprzeczne należy ściśle owinać dookoła głównych prętów podłużnych i powiązać z nimi lub połączyć z nimi w inny sposób. Powiązanie lub połączenia należy wykonać z użyciem drutu, zacisków albo spawania. Jeśli to konieczne dla uzyskania właściwej sztywności szkieletu należy stosować dodatkowe wzmocnienia, jak pierścienie usztywniające, nakładki lub ukośne pręty usztywniające. Połączenie prętów podłużnych ze zbrojeniem poprzecznym (spiralą lub strzemionami) powinno być wykonywane co najmniej w 33 % styków. Pierścienie

usztyniające powinny być umieszczone w odstępach nie większych niż 300 cm lecz nie powinno być ich mniej niż 3 sztuki na długości pala.

W celu uzyskania osiowego położenia szkieletu zbrojeniowego oraz wymaganego otulenia betonem należy stosować elementy dystansowe. Elementy dystansowe powinny być rozmieszczone symetrycznie na obwodzie szkieletu zbrojeniowego, przyjmując:

- co najmniej 3 elementy w każdym poziomie,
- w odstępach nie większych niż 3 m,
- wystarczający odstęp od wewnętrznej powierzchni ściany otworu pali, aby umożliwić wstawienie zbrojenia bez uszkodzeń ścian otworu.

W przypadku pali o średnicy $D \geq 1,2$ m oraz pali ukośnych liczba elementów dystansowych powinna być zwiększona.

Podczas opuszczania zbrojenia należy stale kontrolować, czy elementy dystansowe zapewniają właściwą otulinę i osiowe usytuowanie szkieletu w otworze.

5.7.2. Wbudowanie zbrojenia

Szkielety zbrojeniowe należy zawieszać lub podpieierać (np. za pomocą wyciągarki zamontowanej na palownicy lub oddzielnego urządzenia dźwigowego), aby zachować ich właściwe położenie podczas montowania. W palach ukośnych należy zastosować odpowiednie podparcie w czasie osadzania zbrojenia i w celu zapewnienia jego położenia.

W palach formowanych świdrem ciągłym zbrojenie osadza się po zabetonowaniu pala, ale sposób wbudowania powinien uprzednio być wypróbowany w takich samych warunkach gruntowych. Zbrojenie należy osadzać jak najszybciej po zabetonowaniu pala. W trakcie osadzania może być konieczne unieruchomienie szkieletu zbrojeniowego przez odpowiednie umocowanie. Wciskanie zbrojenia może być wspomagane lekką wibracją, ewentualnie zbrojenie może być wciągane za dolny koniec.

Podczas montażu należy utrzymywać zbrojenie na właściwym poziomie, aby zapewnić przewidzianą długość prętów wystających ponad głowicą pala. Poziom górny koniec szkieletu po betonowaniu powinien odpowiadać projektowanej rzędnej z maksymalnych z odchyleniem ± 15 cm.

5.8. Wykończenie głowic pali

Jeżeli końcowy poziom betonowania jest poniżej poziomu roboczego, to świeży beton powinien być zabezpieczony przed zanieczyszczeniem od góry przez:

- zabetonowanie powyżej poziomu wyrównania głowicy,
- wypełnienie pustego otworu odpowiednim materiałem lub,
- utrzymywanie cieczy stabilizującej w pustym otworze aż do związania betonu.

Górną część pala o długości $2 \div 3$ m należy zagęścić wibratorami buławowymi. Po 6 godzinach od zakończenia betonowania należy rozpocząć pielęgnację betonu pala, przez polewanie głowicy pala i gruntu otaczającego wodą, przez 5 dni. W okresie temperatur niższych niż 3°C należy zabezpieczyć głowicę przed mrozem.

Głowice pali należy betonować do takiej wysokości, aby po skuciu zanieczyszczonego betonu możliwe było właściwe połączenie pala z fundamentem, zgodnie z dokumentacją projektową. Wysokość pala przeznaczona do skucia powinna wynosić co najmniej 50 cm tak, aby głowice można było wyrównać na poziomie 5,0 cm nad spodem ławy fundamentowej.

Jeżeli fundament będzie wykonany w terminie późniejszym, zbrojenie wystające z głowicy pala powinno być zabezpieczone przed korozją, a wykopy fundamentowe zasypane. Po usunięciu zasyпки należy usunąć uszkodzoną warstwę betonu, a odkrytą w ten sposób powierzchnię betonu, jak również wystające zbrojenie, należy naprawić. Naprawiona powierzchnia betonu i zbrojenie podlegają akceptacji Inżyniera.

Wyrównanie głowicy pala należy wykonać dopiero, gdy beton uzyskał odpowiednią wytrzymałość. Z wierzchu pala należy usunąć cały beton zanieczyszczony lub o jakości niższej niż wymagana, aż do odsłonięcia zdrowego betonu na całej powierzchni przekroju pala.

W trakcie usuwania górnej warstwy betonu, Wykonawca powinien unikać wstrząsów i czynników mogących spowodować uszkodzenie reszty pala. Spękany lub w jakikolwiek inny sposób uszkodzony beton powinien zostać całkowicie usunięty, a głowica pala naprawiona tak, aby na projektowanej rzędnej połączenia pala z fundamentem otrzymać pełny przekrój zdrowego betonu. Pręty zbrojenia, kotwiące pal w fundamencie, również podlegają oczyszczeniu z betonu i gruntu. Należy zwrócić uwagę na właściwą długość kotwienia prętów, zgodną z założeniami Dokumentacji Projektowej.

5.9. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do 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 D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6..

6.2. Dokumentacja techniczna.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dysponować Dokumentacją Projektową.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić:

- dokumentację projektową jw. z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami, dokonanymi w trakcie wykonywania robót,
- dziennik budowy,
- metryki pali (zakres informacji zawartych w metryce nie powinien być mniejszy niż w załączniku 1 do STWiORB),
- wyniki badań betonu.

6.3. Program badań.

6.3.1. Badania przed rozpoczęciem budowy

Przed rozpoczęciem budowy należy sprawdzić:

- wyznaczenie osi pali

Wyznaczenie osi pali przed rozpoczęciem robót powinno być potwierdzone w formie operatu geodezyjnego, podlegającego zatwierdzeniu przez Inżyniera. Monitorowanie wytyczenia pali należy przeprowadzać zgodnie z tablicą 1.

Tablica 1.

Lp.	Przedmiot	Sprawdzenie	Cel	Częstotliwość	Uwagi
1	Osie główne	Pomiar geodezyjny	Rozmieszczenie pali	Podczas rozpoczynania robót	Utrwalenie osi głównych na czas robót
2	Poziom roboczy	Niwelacja, oględziny	Rzędna, wyrównanie, wymiary, stabilność	Każda strefa robót	
3	-usytuowanie robót -pochylenie pala	Pomiar geodezyjny -pion -taśma -poziomica	Sprawdzenie odchylenia w stosunku do geometrycznych tolerancji wykonawczych	Każdy pal - przed początkiem wbijania rury - po wbiciu rury - po wykonaniu pala	

- warunki terenowe

Sprawdzenie warunków terenowych należy przeprowadzić przed rozpoczęciem robót na zgodność z dokumentacją projektową. W przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania niezainwentaryzowanych urządzeń infrastruktury lub urządzeń, co do lokalizacji których są uzasadnione wątpliwości, roboty należy prowadzić ze szczególną ostrożnością, aby uniknąć kolizji z urządzeniem i jego zniszczenia. W przypadku zaistniałej kolizji należy niezwłocznie powiadomić Inżyniera i, jeśli Inżynier uzna to za konieczne projektanta, celem podjęcia dalszych czynności (np. przeprojektowania pala). Przed rozpoczęciem robót należy również skontrolować rzędne poziomu roboczego na zgodność z dokumentacją projektową oraz jego wyrównanie i stabilność przed wprowadzeniem maszyn roboczych.

- badanie pali próbnych

Badanie pali próbnych należy wykonać, jeżeli takie wymaganie zostało podane w dokumentacji projektowej lub STWiORB. Program badań pali próbnych oraz warunków gruntowych określa się indywidualnie w dostosowaniu do określonych warunków.

6.3.2. Sprawdzenie jakości materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Do oznakowania CE producent lub jego przedstawiciel jest zobowiązany dołączyć dodatkowe informacje zawierające:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,

- określenie, siedzibę i adres upoważnionego przedstawiciela,
- ostatnie dwie cyfry roku w którym umieszczono znakowanie CE na wyrobie budowlanym,
- numer certyfikatu zgodności, jeśli taki certyfikat był wymagany,
- dane umożliwiające identyfikację cech i deklarowanych właściwości użytkowych wyrobu budowlanego, jeżeli wynika to ze zharmonizowanej specyfikacji technicznej wyrobu.

Do wyrobu budowlanego oznakowanego znakiem budowlanym producent zobowiązany jest dołączyć:

- określenie, siedzibę i adres producenta oraz adres zakładu produkującego wyrób budowlany,
- identyfikację wyrobu budowlanego zawierającą: nazwę, nazwę handlową, typ, odmianę, gatunek i klasę według specyfikacji technicznej,
- numer i rok publikacji Polskiej Normy wyrobu lub aprobaty technicznej, z którą potwierdzono zgodność wyrobu budowlanego,
- numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
- inne dane, jeżeli wynika to ze specyfikacji technicznej,
- nazwę jednostki certyfikującej.

Jeżeli dokumentacja projektowa, ani STWiORB nie stawiają innych wymagań można przyjąć następujący system kontroli materiałów i wykonanych robót:

a) stal zbrojeniowa

Badania stali zbrojeniowej należy wykonywać dla każdej dostawy zgodnie z STWiORB M-20.01.00 [2] pkt 6.

Dodatkowo, należy sprawdzić każdy szkielet zbrojeniowy na zgodność z dokumentacją projektową:

- w zakresie konstrukcji szkieletu zbrojeniowego:
 - wymiały,
 - rozstaw prętów podłużnych i poprzecznych,
 - połączenia,
 - sztywność,
 - prawidłowość wykonania połączeń prętów,
- w zakresie elementów dystansowych:
 - materiał,
 - wymiały,
 - liczbę,
 - rozmięszczenie.

b) mieszanka betonowa

Mieszankę betonową należy kontrolować zgodnie z zakładową kontrolą produkcji wg PN-EN 1536 [10] oraz w warunkach budowy zgodnie z STWiORB M-20.02.00 [3].

Do prób mieszanki należy wykonać 3 oddzielne zaroby. Z każdego zarobu próbnego należy pobrać po 6 próbek sześciennych lub walcowych, po dwie do zbadania po 7 i 28 dniach oraz dwie do zachowania jako rezerwowe do ewentualnych dalszych sprawdzeń, aż będą znane wyniki po 28 dniach i beton zostanie zaakceptowany.

Na budowie próbki należy pobierać w czasie układania mieszanki betonowej. Próbkę betonu do badań wytrzymałości na ściskanie należy pobierać na budowie następująco:

- jedną serię z każdego z trzech pierwszych pali na obiekcie,
- jedną serię z każdego następnego pięciu pali (z 15 pali, jeżeli objętość betonu w jednym palu nie przekracza 4 m³),
- dwie dodatkowe serie po przerwie w robotach dłuższej niż 7 dni,
- jedną serię z każdego 75 m³ betonu ułożonego w ciągu jednego dnia,
- co najmniej jedną serię z każdego pala, jeżeli naprężenia w betonie powodują wymagania klasy betonu C35/45 lub wyższej.

Minimalna liczba próbek walcowych lub sześciennych w serii wynosi cztery.

Jeżeli beton jest produkowany w ramach ciągłego certyfikowania systemu zapewnienia jakości, to Inżynier może ustalić inne wymagania dotyczące pobierania próbek betonu na budowie.

W specjalnych przypadkach, jak:

- pale stojące oparte na skale,
- pale pojedyncze,
- duże naprężenia wywołane zginaniem,

Inżynier może zdecydować o dodatkowym pobieraniu i badaniu próbek na ściskanie.

Próbki należy przygotować, przechowywać i badać zgodnie z PN-EN 12350-1:2011[12], PN-EN 12390-2:2011[13], PN-EN 12390-3:2011[14]. Ocena wytrzymałości wg M-20.02.00 [3] pkt 6. Wyniki badań powinny być zgodne z pkt 2 niniejszej STWiORB.

Konsystencję mieszanki betonowej należy badać na zgodność z pkt 2.2.3.2 wg PN-EN 12350-2 [16] dla każdego betonowozu (w przypadku dostawy betonowozami) lub dla każdego 10 m³ mieszanki.

Gdy zachodzi taka potrzeba równolegle z betonowaniem należy wykonać kontrolę czasu urabialności oraz pomiar temperatury mieszanki betonowej.

Należy zachować pełną dokumentację wszystkich badań betonu. Wyniki badań należy odnotować w metryce betonowania.

c) dodatki do betonu

Dodatki i domieszki do betonu należy badać zgodnie z ich aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub PN-EN 934-2+A1:2012 E [7].

6.3.3. Sprawdzenie podłoża gruntowego

Sprawdzenie polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w dokumentacji projektowej. Dla wszystkich pali należy przeprowadzać makroskopową ocenę urobku wynoszonego na zwojach świda zgodnie z PN-B-04481:1988 [5] i PN-EN 1997-2:2009 [23] oraz określić rodzaj i stan gruntu.

W przypadku, gdy badania wykażą istotne różnice w stosunku do parametrów podłoża w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien niezwłocznie zawiadomić Inżyniera i przerwać roboty do czasu, kiedy Inżynier wyda instrukcje co do dalszego postępowania. Na tym etapie należy obliczyć nośność podłoża gruntowego oraz wykonać ewentualne zmiany w dokumentacji.

Sposób szczegółowego sprawdzania podłoża powinien być dostosowany do warunków gruntowych. Z każdej przewierconej warstwy, lecz nie rzadziej niż co 2 m, należy pobrać próbkę gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU), zgodnie z PN-B-04481:1988[5] i PN-EN 1997-2:2009 [23]. Próbki poddaje się szczegółowym badaniom i przechowuje do czasu odbioru końcowego robót palowych. Dodatkowo należy badać stan, rodzaj i wytrzymałość gruntu w podłożu pala. Przy posadowieniu podstawy pala w gruncie spoistym należy wyznaczyć wytrzymałość gruntu przy szybkim ścinaniu, np. za pomocą sondy z końcówką krzyżakową lub na próbkach NNS (bezpośrednio po ich pobraniu) przyrządami polowymi zgodnie z PN-B-04481:1988 [5] i PN-EN 1997-2:2009 [23], ewentualnie w laboratorium. Do badań należy pobrać 3 próbki NNS z podłoża podstawy. Przy posadowieniu podstawy pala w gruncie niespoistym sprawdzenie polega na wykonaniu np. sondowania udarowego na głębokość równą co najmniej średnicy podstawy pala. Na obszarach krasowych należy zbadać podłoże pod podstawą każdego pala na głębokość co najmniej 2 m.

6.3.4. Sprawdzenie wykonania pali CFA

Monitorowanie wykonania pali CFA należy wykonać zgodnie z tablicą 2.

Tablica 2. Monitorowanie wykonania pali

Lp.	Przedmiot	Sprawdzenie	Cel	Częstotliwość	Uwagi
1	Stan i wymiary -świdra -końcówki wiertniczej -zamknięcia	Kontrola - oględziny - pomiary	Przydatność	Przed rozpoczęciem wiercenia	
2	Proces wiercenia	Kontrola -prędkości obrotów -zagłębienia świda	Ograniczenie nadmiernego rozwiercania otworu	Ciągle	
3	Głębokość otworu/warstwy nośne	Kontrola -prędkości obrotów -zagłębienia świda -moment obrotowy -urobku -głębokości	Zgodność	Każdy pal	Niektóre informacje mogą być względne i nie rozstrzygające
4	Początek betonowania	Kontrola wypływu betonu	Kontrola możliwego zatkania przewodu	Każdy pal	
5	Betonowanie	Kontrola podczas wyciągania świda: -ciśnienia -mieszanki -wypływu mieszanki -zużycia betonu	Całkowite wypełnienie otworu betonem	Każdy pal ciągle	

6.3.5. Sprawdzenie montażu zbrojenia

Należy skontrolować wbudowanie każdego szkieletu za pomocą niwelacji i pomiarów i usunąć ewentualne odchyłki wbudowania.

Należy również skontrolować ewentualne wbudowanie rurek do prześwietlenia ultradźwiękowego, urządzeń pomiarowych. Kontrola obejmuje sprawdzenie położenia, głębokości, połączenia ze szkieletem, ochrony podczas wbudowywania i betonowania.

6.3.6. Sprawdzenie wykończenia głowicy pala

Dla każdego pala należy skontrolować beton w poziomie wyrównania głowicy. Kontrola obejmuje oględziny:

- jakości betonu,
- przekroju pala,
- równości,
- obecności spękań,
- stanu zbrojenia,
- otulenia zbrojenia betonem.

6.4. Badania geometrii pala po wykonaniu robót

Sprawdzenie polega na porównaniu wykonanych robót z założeniami projektowymi na podstawie: metryk pali, inwentaryzacji geodezyjnej sytuacyjno-wysokościowej głowic pali, wyników badań betonów, świadectw jakości materiałów, pali, badań ciągłości pali (w uzasadnionych przypadkach).

Skutki usterek zagrażających bezpieczeństwu konstrukcji należy usuwać na podstawie dodatkowego projektu wzmocnienia konstrukcji wykonanego przez Wykonawcę na jego koszt.

Jeżeli dokumentacja projektowa i ST nie stanowią inaczej, można przyjąć następujące dopuszczalne odchylenia położenia pala:

- a) położenie w planie pali pionowych i ukośnych, mierzone w poziomie roboczym:
 - $e \leq 0,10$ m dla pali o $D \leq 1,0$ m,
 - $e \leq 0,1 \times D$ dla pali o $1,0 < D \leq 1,5$ m,
 - $e \leq 0,15$ m dla pali o $D > 1,5$ m,
 gdzie „e”-odchyłka położenia w poziomie roboczym,
- b) odchylenie katowe pali pionowych i pali ukośnych o pochyleniu $\Theta \geq 86^\circ$:
 - $i \leq 0,02$ (0,02 m/m),
 - gdzie:
 - „ Θ ”-kąt osi projektowanej względem poziomu,
 - „i”- tangens kąta odchylenia pomiędzy projektowaną a rzeczywistą osią pala,
- c) odchylenie katowe pali ukośnych o pochyleniu $84^\circ \leq \Theta < 86^\circ$
 - $i \leq 0,04$ (0,04 m/m).

W przypadku fundamentów z jednego pala, fundamentach jednorzędowych oraz innych przypadkach specjalnych określonych przez projektanta w projekcie palowania, dopuszczalne odchylenia położenia pala powinny zostać zaokrąglone (np. $e \leq 0,04$ m), natomiast w szczególnie trudnych warunkach wykonawstwa pali (np. na wodzie, przy przeszkodach w gruncie) dokumentacja projektowa może dopuszczać odchylenia większe od podanych.

W powyższych przypadkach dopuszczalne odchyłki wykonania robót należy uzgodnić przed rozpoczęciem robót.

6.5. Sprawdzenie nośności pala

Sprawdzenie nośności pala (próbne obciążenie pala), jeśli przewidziano w DP, jest przedmiotem odrębnej specyfikacji.

6.6. Badanie ciągłości pali

Jeżeli ST tak wymaga, Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia kontroli ciągłości każdego z pali wierconych. Badanie przeprowadza jednostka naukowo-badawcza niezależna od Wykonawcy. Badanie musi pozwalać ocenić jakość wykonania trzonu pala: jego długość, ewentualne uszkodzenia, przewężenia i poszerzenia trzonu oraz przybliżoną głębokość ich wystąpienia, a także oszacować jakość wbudowanego betonu.

Badanie ciągłości pala można przeprowadzić z zastosowaniem pomiaru właściwości akustycznych lub charakterystyk przebiegu fali w celu wykrycia możliwych defektów materiału pala. Metoda kontroli musi zostać zaakceptowana przez Inżyniera.

Badanie ciągłości pala metodą fali dźwiękowej można przeprowadzić po upływie minimum 7 dni od daty wykonania pala, w dodatniej temperaturze otoczenia, przy braku opadów atmosferycznych.

Punkty badawcze powinny być przygotowane na głowicy pala skutej do rzędnej projektowej. Głowica powinna być odkuta do betonu o zakładanej wytrzymałości i oczyszczona. Punkt badawczy powinien być usytuowany możliwie blisko osi pala.

7. OBMIAR ROBÓT.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m pala określonej średnicy. Do długości pala nie wlicza się wystającego zbrojenia ani nadlewki betonu.

Jednostką obmiaru jest 1 t (jedna tona) stali użytej do zbrojenia.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne. W przypadku stwierdzenia negatywnych wyników badań Inżynier w porozumieniu z projektantem winien stwierdzić czy:

- uzyskanie negatywnych wyników spowodowane jest błędem wykonania na skutek nie spełniania wymogów ST lub nie zachowania zasad technologicznych, czy też to wynika z innych powodów np. z innych niż w dokumentacji warunków gruntowych,
- zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych pali.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie otworu,
- wykonanie szkieletu zbrojeniowego,
- ułożenie mieszanki betonowej w otworze,.
- usytuowanie szkieletu zbrojeniowego w otworze.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy pali CFA obejmuje:

- odbiór dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzenie zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- jeśli przewidziano w DP, ocenę nośności wykonanych pali na podstawie wyników próbnych obciążeń (wg odrębnej STWiORB) i/lub wyników pomiarów wpędów, ocenę jakości robót na podstawie wyników badań, obserwacji i pomiarów wykonanych w trakcie realizacji robót.

Dokumentacja powykonawcza powinna obejmować:

- metryki pali,
- plan sytuacyjny palowania z numeracją pali zgodną z podaną w metrykach,
- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- dokumenty potwierdzające jakość użytych materiałów,
- wyniki próbnych obciążeń (wg odrębnej STWiORB),
- opisy i rysunki ewentualnych zmian wynikłych w trakcie realizacji robót,
- wyniki innych badań wymaganych przez Inżyniera.

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. W przypadku stwierdzenia usterek nie nadających się do usunięcia lecz nie zagrażających bezpieczeństwu budowli w okresie jej całej przewidywanej eksploatacji, można przyjąć pal warunkowo.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady płatności podano w STWiORB Wymagania Ogólne punkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m pala oraz 1 tony zbrojenia pala obejmuje:

- prace przygotowawcze i geodezyjne,
- opracowanie projektu technologicznego wykonania pali CFA,
- wykonanie dróg technologicznych i platform dla ustawienia urządzeń wiercących,
- zabezpieczenie instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych,
- zakup i transport wszystkich czynników produkcji koniecznych do wykonania robót,
- sprowadzenie, montaż i demontaż wiertnicy wraz z przemieszczeniem na placu budowy,
- wykonanie otworu wiertniczego do wymaganej głębokości świdrem ciągłym,
- wyciągnięcie świdra wraz z betonowaniem pala,
- wykonanie, montaż i wbudowanie zbrojenia,
- wykonanie głowicy wraz z rozkuciem górnej części,
- wyrównanie górnej powierzchni pala z oczyszczeniem,
- uformowanie kosza ze zbrojeniem górnej części,
- rozebranie pomostów roboczych,
- oczyszczenie i uporządkowanie terenu budowy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji i sporządzenie metryk pali,
- dostosowanie robót do faktycznych warunków gruntowo-wodnych,
- kontrolę stanu technicznego sąsiadujących budowli.
- ewentualne wykonanie odkrywek w rejonie istniejących obiektów mostowych/kubaturowych
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji

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

W cenie jednostkowej należy uwzględnić ewentualne dodatkowe zakresy wzmocnień, wynikające z lokalizacji dróg technologicznych, technologii budowy itp. W przypadku, gdy poziom wzmocnienia podłoża wykonany będzie niżej, niż jest to określone w Dokumentacji Projektowej, to Wykonawca uzupełni grunt do tego poziomu bez dodatkowej zapłaty. Wykonawca wkałkuje w cenę również przerwy technologiczne i ewentualne przestoje palownicy i innego sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

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

Wykonanie dodatkowych badań zleconych przez Inżyniera podlega oddzielnej zapłacie tylko wtedy, gdy wyniki tych badań potwierdzają jakość robót zgodną z wymaganiami ST.

Cena wykonania jednostki obmiarowej nie obejmuje robót pomocniczych, które powinny być ujęte w innych pozycjach kosztorysowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

10.1. Specyfikacje techniczne (STWiORB)

- | | |
|-----------------|------------------|
| 1. D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne |
| 2. M-20.01.00 | Stal zbrojeniowa |

- | | | |
|----|---------------|---|
| 3. | M-20.02.00 | Beton konstrukcyjny |
| 4. | M-21.03.01.98 | Wykonanie próbnego obciążenia pala – obciążenie statyczne |

10.2. Normy

- | | | |
|-----|---------------------------|--|
| 4. | PN-S-10042:1991 | Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Projektowanie |
| 5. | PN-B-04481:1988 | Grunty budowlane – Badania próbek gruntu |
| 6. | PN-EN 197-1:2012E | Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku |
| 7. | PN-EN 934-2
+A1:2012E | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Część 2: Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie |
| 8. | PN-EN 1994-2:2010 | Eurokod 4: Projektowanie konstrukcji zespolonych stalowo-betonowych – Część 2: Reguły ogólne i reguły dla mostów |
| 9. | PN-EN 1992-2:2010 | Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne |
| 10. | PN-EN 1536:2010E | Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych - Pale wiercone |
| 11. | PN-EN 206-1:2003 | Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 12. | PN-EN 12350-1:2011 | Badania mieszanki betonowej – Część 1: Pobieranie próbek |
| 13. | PN-EN 12390-2:2011 | Badania betonu – Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych |
| 14. | PN-EN 12390-3:2011 | Badania betonu – Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań |
| 15. | PN-EN 12620:2013E | Kruszywa do betonu |
| 16. | PN-EN 12350-2:2011 | Badania mieszanki betonowej – Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka |
| 17. | PN-EN 933-1:2012E | Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczenie składu ziarnowego - Metoda przesiewania |
| 18. | PN-EN 933-4:2008E | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu |
| 19. | PN-EN 1744-1
+A1:2013E | Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna. |
| 20. | PN-EN1097-6:2002 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczenie gęstości ziarn i nasiąkliwości |
| 21. | PN-B-06714-34:1991 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej |
| 22. | 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 |
| 23. | PN-EN1997-2:2009 | Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Badania podłoża gruntowego |
| 24. | PN-EN 934-1:2009 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. – Część 1: Wymagania podstawowe |
| 25. | PN-EN 10080:2007 | Stal do zbrojenia betonu - Spawalna stal zbrojeniowa - Postanowienia ogólne |
| 26. | PN-EN 10025-1:2007 | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 1: Warunki techniczne dostawy |
| 27. | PN-EN 10210-1:2007 | Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych - Część 1: Warunki techniczne dostawy |
| 28. | PN-EN 1997-1:2008 | Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne - Część 1: Zasady ogólne |
| 29. | PN-EN 791
+A1:2009E | Wiertnice - bezpieczeństwo |

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

11. Załącznik**METRYKA PALA CFA Nr****Wykonanie pali formowanych świdrem ciągłym
Dane ogólne**

Wykonawca Rodzaj pala, metoda wykonania .

Obiekt

Rysunek nr Otwór rurowany
Otwór nierurowany**1. Dane o palu**

- a) Długość świda m
- b) Średnica świda (zewnątrzna) m
- c) Średnica rury rdzeniowej m
- d) Skok spirali świda m
- e) Stosunek D/Da
- f) Dno zamknięte Dno otwarte

Okres urabialności

4. Betonowanie

- a) Podwodne ☐
- Na sucho ☐
- b) Metoda betonowania
- rura wlewowa Ø m ☐
 - wąż do betonu Ø m ☐
 - inny sposób betonowania ☐
 - opis

2. Zbrojenie

Rysunek nr

- a) Wstawienie szkieletu zbrojeniowego
- przed betonowaniem ☐
 - po ułożeniu betonu ☐
 - z użyciem wibratora ☐
- b) Elementy dystansowe ☐
- rodzaj
 - liczba/odstęp wzdłuż / m

- c) Oczyszczenie podstawy pala

- d) Sposoby oddzielenia betonu od wody przed rozpoczęciem betonowania

3. Beton

- a) Klasa: C
- Konsystencja:
opad/rozpliw/superplastyf.
- b) Beton z wytwórni ☐
- Beton mieszany na budowie ☐
- c) Rodzaj cementu (dostawca)
- Zawartość cementu kg/m³
- d) Kruszywo (maksymalny wymiar)
- e) Wskaźnik wodno-cementowy W/C =
W = ciężar wody C = ciężar cementu
- f) Dodatki do betonu
% ciężaru cementu
- g) Dodatki opóźniające

5. Uwagi/Spostrzeżenia

☐ Zaznacz odpowiednio

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-21.00.00 FUNDAMENTY

M-21.20.10 ŁAWY FUNDAMENTOWE

M-21.20.10.15 Wykonanie ław fundamentowych beton klasy C30/37 w deskowaniu

M-21.20.10.61 Wykonanie podbudowy z betonu C12/15 pod ławy fundamentowe

M-21.20.10.82 Zasypanie wykopów przy fundamentach

M-21.20.10.97 Przygotowanie i montaż zbrojenia ław fundamentowych

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ław fundamentowych obiektów mostowych podczas realizacji inwestycji:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

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

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu ław fundamentowych w deskowaniu i obejmują:

- wbicie ścianki szczelnej i wykonanie wykopów,
- wykonanie wykopów, ewentualne wykonanie odkrywek w rejonie istniejących obiektów mostowych/kubaturowych
- wykonanie betonu wyrównawczego z betonu klasy C12/15 pod ławą
- przygotowanie i montaż zbrojenia ławy,
- wykonanie betonu ławy w deskowaniu,
- zasypanie wykopów

1.4 Określenia podstawowe

Podstawowe określenia według STWiORB: M.11.01.02, M.11.01.04, M.20.01.00, M.20.02.00, M.20.05.00 pkt.1.4.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót według STWiORB: M.11.01.02, M.11.01.04, M.20.01.00, M.20.02.00, M.20.05.00 pkt.1.5.

2 MATERIAŁY

Materiały:

- Beton fundamentów i korka klasy C 30/37 wg STWiORB M.20.02.00 pkt 2. Klasa ekspozycji dla betonu fundamentów wg PN-EN 206: zgodnie z DP.
- Beton podłoża klasy C 12/15 wg STWiORB M.20.05.00 pkt 2,
- Materiał do zasypania wykopów wg STWiORB M.11.01.04 pkt. 2,
- Stal klasy A-IIIN wg STWiORB M.20.01.00 pkt 2,

3 SPRZĘT

Sprzęt do:

- Do wykonania wykopów – wg STWiORB M.11.01.02 pkt. 3,
- Do wykonania mieszanki betonowej i jej ułożenia - wg STWiORB M.20.02.00 pkt 3,
- Do wykonania zbrojenia - wg STWiORB M.20.01.00 pkt 3,
- Do zasypiania wykopów przy fundamentach – wg STWiORB M.11.01.04 pkt. 2

Wykonawca na życzenie Inżyniera przedstawi charakterystykę sprzętu przeznaczonego do wykonania robót. Roboty pomocnicze, w zależności od zakresu, warunków lokalnych i przyjętej technologii mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu koparek, dźwigów itp.

Wykonawca zobowiązany jest do używania sprawnego sprzętu, który zapewni właściwą jakość prowadzonych robót, zgodność z normami BHP, ochrony środowiska oraz przepisami dotyczącymi użytkowania sprzętu.

Liczba, jakość i wydajność sprzętu musi gwarantować prowadzenie robót z odpowiednią wydajnością zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i STWiORB.

4 TRANSPORT

Transport materiałów i sprzętu do:

- Do wykonania mieszanki betonowej i jej ułożenia - wg STWiORB M.20.02.00 pkt 4,
- Do wykonania zbrojenia - wg STWiORB M.20.01.00 pkt 4,
- Do wykonania i zasypiania wykopów przy fundamentach – STWiORB M.11.01.02 i M.11.01.04 pkt. 4.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wykonanie wykopu

Wykonanie wykopu - wg STWiORB M.11.01.02 pkt 5.

Zabezpieczenie dna wykopów i sposób jego ewentualnego odwodnienia jest w gestii wykonawcy robót. Roboty zabezpieczające wykop powinny zapewnić właściwe wykonanie robót w wykopie, nie powinny pogorszyć stanu gruntu poniżej dna wykopu. Technologię zabezpieczenia wykopu wykonawca uzgodni z Inżynierem.

W przypadku robót fundamentowych w rejonie istniejącego obiektu mostowego, zaleca się Wykonanie odkrywek podpór i fundamentów istniejącego obiektu. W przypadku kolizji istniejących fundamentów z projektowanymi Wykonawca usunie kolizje na własny koszt.

5.2 Wykonanie robót zbrojarskich

Wykonanie zbrojenia - wg STWiORB M.20.01.00 pkt 5.

5.3 Wykonanie robót betoniarskich

Wykonanie mieszanki betonowej fundamentów i jej ułożenia - wg STWiORB M.20.02.00 pkt 5.

Wykonanie mieszanki betonowej do wykonania warstwy wyrównawczej - wg STWiORB M.20.05.00 pkt 5.

5.4 Wykonanie zasypiania wykopów przy fundamentach

Wykonanie zasypek fundamentów – wg STWiORB M.11.01.04 pkt 5.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Kontrola wykonania ław fundamentowych

– Kontrolę wykonania wykopów należy wykonać wg STWiORB M.11.01.02 pkt.6.

– Kontrolę wykonania mieszanki betonowej i jej ułożenia należy wykonać wg STWiORB M.20.02.00 pkt.6.

– Kontrolę wykonania mieszanki betonowej do wykonania warstwy wyrównawczej należy wykonać wg STWiORB M.20.05.00, pkt.6.

– Kontrolę wykonania zbrojenia należy wykonać wg STWiORB M.20.01.00, pkt.6.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- m³ (metr sześcienny) dla betonu w konstrukcji ławy,
- m³ (metr sześcienny) dla betonu wyrównawczego,
- m³ (metr sześcienny) dla wykonania wykopów pod ławy,
- m³ (metr sześcienny) dla wykonania zasypek przy fundamentach,
- kg (kilogram) stali zbrojeniowej.

8 ODBIÓR ROBÓT

- Odbiór wykopów fundamentowych – wg STWiORB M.11.01.02 pkt 8,
- Odbiór robót betonowych - wg STWiORB M.20.02.00 i M.20.05.00 pkt 8,
- Odbiór zasypek przy fundamentach – wg STWiORB M.11.01.04 pkt 8
- Odbiór zbrojenia - wg STWiORB M.20.01.00 pkt 8.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- Wykonanie ław fundamentowych betonu klasy C30/37 w deskowaniu - na lądzie, wg STWiORB M.20.02.00[4], pkt.9
- Wykonanie podbudowy z betonu C12/15 pod ławy fundamentowe, wg STWiORB M.20.05.00, pkt.9,
- a) Wykonanie wykopów pod ławy fundamentowe” wg STWiORB M.11.01.02, pkt.9,
- b) Zasypanie wykopów przy fundamentach” wg STWiORB M.11.01.04, pkt.9,
- c) Przygotowanie i montaż zbrojenia ław” - wg STWiORB M.20.01.00, pkt.9.

Wszelkie uszkodzenia budowli i instalacji zlokalizowanych w sąsiedztwie robót, powstałe trakcie lub po wykonaniu ścianek szczelnych spowodowane robotami objętymi STWiORB Wykonawca będzie usuwać na własny koszt.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje 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.
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
- odpady materiałowe;
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze;
- wykonanie niezbędnych rusztowań, deskowań i zabezpieczeń wraz z rozbiórką;
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych placów składowych,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych dróg dojazdowych,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnego oznakowania robót,
- ewentualne wykonanie odkrywek w rejonie istniejących obiektów mostowych/kubaturowych
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje Techniczne Wykonanie i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

- | | | |
|----|-------------|--|
| 1. | M.11.01.02. | Wykonanie wykopów w gruncie nieskalistym |
| 2. | M.11.01.04 | Zasypanie wykopów i wykonanie nasypów wraz z zagęszczeniem |
| 3. | M.20.01.00 | Stal zbrojeniowa |

- 4. M.20.02.00 Beton konstrukcyjny
- 5. M.20.05.00 Beton niekonstrukcyjny

10.2 Normy

- 6. PN-EN 206 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- 7. PN-EN 12063:2001. Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-21.30.00.00 Wykonanie wykopów

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów pod fundamenty podpór, umocnienia brzegów rzeki oraz niwelację terenu pod obiektami w ramach zadania:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja 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 mają zastosowanie przy wykonywaniu wykopów pod fundamenty obiektów mostowych.

Roboty obejmują również:

- Tymczasowe umocnienie ścian wykopów,
- Zabezpieczenie wykopów przed napływem wody lub jej usunięcie,
- Zabezpieczenie istniejących przewodów i instalacji w rejonie obiektu,
- ewentualne wykonanie odkrywek w rejonie istniejących obiektów mostowych/kubaturowych

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w D-M00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.

Wykop średni – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m

Wykop głęboki – wykop o głębokości przekraczającej 3 m

Wilgotność optymalna gruntu – wilgotność przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową

Wskaźnik różnoziarnistości - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

gdzie:

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

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

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

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [9], (Mg/m³),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988 [4],

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca jest zobowiązany do porównania faktycznego poziomu terenu z rzędnymi przyjętymi w Dokumentacji Projektowej, a także poziomu wód gruntowych. Jakikolwiek odstępstwa od Dokumentacji powinny być odnotowane w Dzienniku Budowy i potwierdzone przez Inżyniera. Zakres nadzoru powinien być zgodny z „Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych”, GDDKiA, 1998.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2 Materiały do wykonania robót

2.2.1 Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

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

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów lub zasypek wykopów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza plac budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót. Grunt ten stanowi własność Wykonawcy.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na składowisko odpadów i zutylizowane.

2.2.2 Stosowane materiały

Wykopy będą wykonywane jako szerokoprzestrzenne lub umocnione w ścianach pionowych.

Rodzaj umocnienia tymczasowego wykopu określi Wykonawca. Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonywania konstrukcji podpierających lub rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste i odpowiadać wymaganiom PN-D-95017 [5] oraz PN-D-96000 [6].

Dopuszcza się stosowanie innych materiałów lub wyrobów do zabezpieczania wykopów pod warunkiem uzyskania akceptacji Inżyniera.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2 Sprzęt do wykonania wykopów

Do wykonania wykopów i przemieszczenia gruntu może być stosowany sprzęt:

- koparki jednoznaczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsiennicowe,
- koparko-spycharki,
- koparko-ładowarki,
- spycharki gąsiennicowe,
- ładowarki,
- równiarki samojezdne,
- sprzęt do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,
- sprzęt do wykonania umocnienia wykopu zgodny z projektem roboczym,

lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Transport gruntu

Zastosowane środki transportu powinny być dostosowane do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz do odległości, na którą będzie transportowany. Wykonawca jest obowiązany do zapewnienia środków bezpieczeństwa w trakcie transportu na placu budowy. Transport po drogach publicznych powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w D-M-00.00.00. „Wymagania Ogólne” [1].

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby nie był hamowany dowóz materiałów do budowy i odbywał się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntu.

Nadmiar gruntu należy odwieźć na składowisko Wykonawcy lub na odkład.

Transport mas ziemnych powinien odbywać się pojazdami samowyładowczymi.

Transport po budowie powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych drogach dojazdowych.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

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

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania i badania określonymi w normie PN-B-06050:1999 [2].

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

5.2 Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych z danymi w dokumentacji projektowej

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi wg dokumentacji projektowej.

Przed rozpoczęciem robót ziemnych (również rozbiórki istniejącego nasypu) należy wykonać przekopy kontrolne w miejscach posadowienia obiektu celem identyfikacji istniejących i nie zinwentaryzowanych przewodów instalacyjnych. Przekopy wykonywać należy ręcznie z zachowaniem należytej ostrożności.

Przewody należy zabezpieczyć na czas prowadzenia robót.

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z dokumentacją projektową. Zakres nadzoru powinien być zgodny z „Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych”, GDDKiA, 1998.

5.3 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- a) ustalić materiały i sprzęt niezbędne do wykonania robót,
- b) określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.
- c) przejąć od Inżyniera punkty stałe i charakterystyczne tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych. Stałe punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy. W przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć.

- d) Ze wszystkich miejsc przeznaczonych pod wykopy zdjąć ziemię urodzajną aż do głębokości pokazanej na rysunkach Ziemia urodzajna nie powinna być zanieczyszczona przez leżące poniżej podłoże.

- e) W przypadku robót rejonie istniejącego obiektu mostowego, zaleca się Wykonanie odkrywek fundamentów i podpór istniejącego obiektu. W przypadku kolizji istniejących fundamentów z projektowanymi ściankami Wykonawca usunie kolizje na własny koszt.

5.4 Wykonanie wykopów

5.4.1 Dokumentacja projektowa przygotowana przez Wykonawcę

5.4.1.1. Projekt organizacji i harmonogram robót

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

5.4.1.2. Projekt zabezpieczenia ścian wykopów

Jeżeli zajdzie potrzeba (głębokie wykopy, trudne warunki gruntowo-wodne) Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt roboczy zabezpieczenia ścian wykopów, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. W projekcie tym winny być zawarte rysunki robocze zabezpieczeń wykopów w oparciu o odpowiednie obliczenia statyczno-wytrzymałościowe.

5.4.1.3. Projekt roboczy odwodnienia

Wykonawca ma obowiązek stałej kontroli poziomu wody w wykopie.

Wykonawca powinien zapewnić odwodnienie wykopów poprzez:

- natychmiastowe usuwanie z miejsca robót wody opadowej bądź wody przedostającej się do wykopu z innego źródła
- obniżenie zwierciadła wody w wykopie i utrzymywanie go na poziomie wystarczającym do wykonania robót, przez zastosowanie odpowiedniego systemu odwodnienia.

Jeżeli w trakcie robót okaże się to konieczne wykonanie odwodnienia wykopu, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt roboczy odwodnienia wykopów, w którym zostanie opracowany system odwodnienia.

System odwodnienia musi spełniać następujące warunki:

- musi zapewnić natychmiastowe usuwanie z miejsca robót wody opadowej bądź wody przedostającej się do wykopu z innego źródła
- musi zapewniać obniżenie zwierciadła wody w wykopie i utrzymanie go na poziomie wystarczającym do wykonania robót.

Przyjęty system odwodnienia musi spełniać następujące warunki:

- musi zapewniać stabilne w czasie obniżenie ZWG lub ciśnienia porowego zgodnie z wymogami projektu odwodnienia
- skutkiem obniżenia ZWG nie może być naruszenie stateczności skarp wykopów. Nie może też nastąpić nadmierne podnoszenie się dna wykopu lub jego przebicie na skutek nadwyżki ciśnienia wody.

5.4.2 Wymagania dla wykonania wykopów

5.4.2.1 Urządzenia i materiały nieprzewidziane w dokumentacji projektowej

- a) W przypadku natrafienia, w trakcie wykonywania robót ziemnych, na wykopaliska archeologiczne, roboty powinny być wstrzymane do czasu podjęcia przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków odpowiednich decyzji.
- b) W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w dokumentacji projektowej oraz w razie natrafienia na kurzwkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.
- c) Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się na materiały niebezpieczne Wykonawca powinien natychmiast powiadomić o tym Inżyniera. Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki w celu bezpiecznego przekazania i składowania takich materiałów po konsultacji z odpowiednimi służbami.
- d) Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia robót ziemnych ze szczególną ostrożnością ze względu na możliwość wystąpienia podziemnych urządzeń infrastruktury technicznej nie zinwentaryzowanych w dokumentacji projektowej. Jeżeli na terenie robót ziemnych zostanie stwierdzone występowanie urządzeń podziemnych nieprzewidzianych w dokumentacji projektowej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłone, gazowe, elektryczne), wówczas roboty należy przerwać, powiadomić Inżyniera, a dalsze prace prowadzić po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

5.4.2.3. Kontrola warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót

W trakcie robót Wykonawca jest zobowiązany do ciągłej kontroli warunków gruntowo-wodnych i porównywania ich z dokumentacją projektową.

Przyjęte w dokumentacji warunki gruntowo-wodne muszą być potwierdzone na miejscu budowy przez uprawnionego geologa. Niezgodność właściwości gruntu wydobywanego z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej powinna być odnotowana w Dzienniku Budowy.

W przypadku niezgodności warunków gruntowo-wodnych z dokumentacją projektową, Wykonawca w porozumieniu z Projektantem przedstawi do Inżyniera celem akceptacji propozycję.

W przypadku wymiany gruntu należy sprawdzić czy usunięto ten grunt z całej powierzchni wykopu oraz czy grunty zalegające pod warstwą nienośną są zgodne z dokumentacją projektową.

5.4.2.4. Odwodnienie wykopu i zabezpieczenie dna i skarp wykopu przed wodą opadową

Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu.

Wykonawca musi zapewnić stabilne w czasie obniżenie ZWG lub ciśnienia porowego i utrzymanie go na poziomie określonym w projekcie roboczym odwodnienia. Skutkiem obniżenia ZWG nie może być naruszenie stateczności skarp wykopów. Nie może też nastąpić nadmierne podnoszenie się dna wykopu lub jego przebicie na skutek nadwyżki ciśnienia wody.

W przypadku, gdy zachodzi potrzeba sprowadzenia do wykopu wód opadowych z terenu przylegającego do wykopu, w skarpie powinny być wykonane odpowiednio umocnione spływy (betonowe, z bruku), w miejscach z góry do tego przeznaczonych. W razie potrzeby dolne części skarp, narażone na niszczące działanie wody można wzmacniać płytami betonowymi prefabrykowanymi lub wykonać z betonu układanego bezpośrednio na zboczach skarp.

Niedopuszczalne jest naruszenie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu podczas betonowania.

5.4.2.5. Warunki ogólne wykonania wykopów

- a) Metoda wykonania wykopów powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

- b) Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie.
- c) Skarpy wykopów powinny być zabezpieczone przed niszcącym działaniem wód opadowych zgodnie z projektem roboczym odwodnienia.
- d) Zapewnienie bezpieczeństwa konstrukcji znajdujących się na, przyległym do robót ziemnych, terenie należy do obowiązków Wykonawcy. Zaleca się wykonywanie wykopów szerokoprzestrzennych ręcznie do głębokości nie większej niż 2,0 m a koparką do 4,0 m.
- e) Minimalne bezpieczne nachylenie skarp wykopów o głębokości do 4,0 m powinno wynosić:
 - w gruntach niespoistych oraz w gruntach spoistych w stanie plastycznym 1:1,5
 - w mieszanina frakcji piaskowej z ilową i pyłową o $I_p \leq 10\%$ oraz w rumoszach zwietrzelinowych, zawierających powyżej 2% frakcji ilowej 1 : 1,25
 - w ilach i mieszaninach frakcji ilowej z piaskową i pyłową, zawierających powyżej 10% frakcji ilowej w stanie co najmniej twardoplastycznym 1:0,5
- f) Należy zwracać uwagę, aby nie naruszyć warstw gruntu poniżej projektowanego poziomu. W tym celu wykopy należy wykonywać do głębokości mniejszej niż projektowana, co najmniej o 20 cm, a w wykopach wykonywanych mechanicznie o 30 do 60 cm (w zależności od rodzaju gruntu).

5.4.3 Wykonanie wykopów w gruntach spoistych

Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych, powodujących wstrząsy przy poruszaniu się po dnie wykopu. Z tych względów przy gruntach spoistych należy stosować koparki mechaniczne z wysięgnikiem, poruszające się poza obrębem wykopu. Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- 1) Wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej.
- 2) Przy pompowaniu wody z dołu fundamentowego czerpanie jej powinno odbywać się ze specjalnej studzienki w ten sposób, żeby poziom wody w niej był zawsze niższy od aktualnego poziomu dna wykopu o 20 - 40cm.
- 3) Nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie. Dlatego należy odpompowywać wodę również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczów.
- 4) W gruntach uwarstwionych wodę należy odpompowywać ze studzien głębokich. W przypadku pompowania z wykopu osuszona warstwa gruntu poniżej poziomu posadowienia musi mieć grubość 40 - 50cm.
- 5) W przypadku wykonywania robót ziemnych za pomocą maszyn poruszających się wewnątrz wykopu należy pozostawić nienaruszoną warstwę gruntu 40 - 50 cm ponad projektowanym poziomem dna i warstwę tę usunąć ręcznie lub za pomocą maszyn poruszających się poza granicami wykopu.
- 6) W gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nienaruszoną warstwę grubości 40 - 50 cm jak poprzednio i usunąć ją możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu. Jeżeli wykop ma pozostać przez dłuższy czas nie zabezpieczony, należy grubość warstwy ochronnej zwiększyć.
- 7) W przypadku gdy wykopany dół fundamentowy trzeba będzie pozostawić na zimę, to przy gruntach wysadzinowych należy dno wykopu ochronić przed przemarzaniem. Jeżeli z jakichś względów nie zastosowano potrzebnej ochrony, należy przy wznowieniu robót usunąć przemarzniętą warstwę gruntu.
- 8) Przy gruntach spoistych, zawsze w pewnym stopniu naruszonych w poziomie dna, należy po wyrównaniu powierzchni starannie ubić warstwę żwiru lub tłucznia i połączyć zaprawą cementową,

5.4.4 Wymiary wykopów fundamentowych

Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, sposobu wykonywania wykopów, rodzaju gruntu, oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów, poziomu wody gruntowej.

Wykopy należy wykonywać:

- w stosunku do projektowanych wymiarów w planie z dokładnością $\pm 15\text{cm}$,
- w stosunku do projektowanych rzędnych $\pm 2\text{cm}$.

Wymiary wykopów powinny uwzględniać przestrzeń konieczną do wykonania zabezpieczenia ścian wykopów oraz dla ewentualnego sprzętu poruszającego się wewnątrz wykopu.

5.5 Zabezpieczenie ścian wykopów

5.5.1 Warunki ogólne

Zabezpieczenie skarp powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących w danej skarpie oraz do warunków miejscowych, jakie mogą wystąpić w miejscu znajdowania się skarpy.

Ściany wykopów należy tak kształtować lub umacniać, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu, przy czym należy uwzględnić wszystkie oddziaływania i wpływy, które mogłyby naruszyć stateczność gruntu. Stateczność powinna być zachowana przez cały okres planowanych robót.

Zabezpieczenie ścian wykopu należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i projektem roboczym zabezpieczenia ścian wykopów:

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopu powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu.

5.6 Bhp i ochrona środowiska

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

Przy wykonywaniu robót ziemnych należy:

- używać właściwych i znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
- zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
- nie składować materiałów i urobku w odległości mniejszej niż 1 m od krawędzi wykopu, jeżeli ściany są obudowane,
- przy skarpach bez umocnień materiał składować można poza klinem odłamu gruntu,
- rozstaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić co najmniej 1,5 m dla umożliwienia ucieczki robotnikom przypadku obsunięcia się mas ziemnych,
- sprawdzić po każdej zmianie warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg) stan nasypów i wykopów.
- rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia
- robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2 Program badań

6.2.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca zobowiązany powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające do obrotu i powszechnego stosowania materiały do zabezpieczeń ścian wykopów (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami projektu roboczego umocnienia dostarczonego przez Wykonawcę.

Przed przystąpieniem do robót należy również sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w dokumentacji projektowej, a także należy wykonać przekopy kontrolne w miejscach posadowienia obiektu celem identyfikacji istniejących i nie zinwentaryzowanych przewodów instalacyjnych. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. Natomiast w trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normą PN-S-02205[7], PN-B-06050[2] oraz BN-83/8836-02 [8]. Zakres nadzoru powinien być zgodny z „Instrukcją badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych”, GDDKiA, 1998.

6.2.2 Badania w trakcie i po wykonaniu robót

W trakcie robót Wykonawca powinien kontrolować na bieżąco:

- a) zgodność warunków gruntowo-wodnych z dokumentacją projektową, przez wykonanie szczegółowych badań geologiczno-gruntowych wg norm PN- B-06050:1999 [2], PN-B-04452:2002 [3] i PN-88/B-04481 [4]
 - b) zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową; dopuszczalne odchyłki od ustaleń dokumentacji projektowej wynoszą:
 - dla spadków terenu: $\pm 0,002$
 - dla nachylenia skarp wykopów fundamentowych: $\pm 0,010$
 - dla rzędnych w siatce kwadratów 40x40 m: ± 4 cm
 - dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty (przed wykonaniem korka betonowego): ± 2 cm
 - dla wymiarów w planie wykopu o szerokości dna $>1,5$ m: ± 15 cm
 - dla wymiarów w planie wykopu o szerokości dna $<1,5$ m: ± 5 cm
 - c) funkcjonowanie systemu odwodnienia wg pkt. 5.4.2.4.
-

d) sprawdzenie umocnienia wykupu przez rozparcie na zgodność z pkt.5.5.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla M-21.30.00. jest m³ (metr sześcienny) wykopanego gruntu w stanie rodzimym, w wykopie szerokoprzestrzennym lub o ścianach pionowych - zgodnie z dokumentacją projektową.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty podlegające odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu:

- wykonane wykopy,
- odwodnienie wykupu,

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

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania wykupu obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie projektu roboczego odwodnienia (np. pompowania wody, jeśli zachodzi taka potrzeba) i zabezpieczenia wykupu, jeśli zachodzi taka potrzeba
- wyznaczenie zarysu fundamentów i krawędzi wykopów,
- monitoring warunków gruntowo-wodnych,
- Ewentualne potwierdzenie warunków gruntowych przez uprawnionego geologa,
- wykonanie przekopów kontrolnych dla sprawdzenia występowania niezinventaryzowanego uzbrojenia terenu, jeśli zachodzi taka potrzeba
- uwzględnienie wystąpienia urządzeń i materiałów nieprzewidzianych w dokumentacji projektowej (wykopaliska archeologiczne, grunt o innych parametrach niż w dokumentacji projektowej, materiały niebezpieczne, urządzenia podziemne) - tzn. czasowe wstrzymanie robót, usunięcie przeszkody,
- usunięcie humusu i ziemi urodzajnej na pełną głębokość,
- wywóz humusu i ziemi urodzajnej nie przeznaczonych do ponownego wbudowania na odkład wraz z wszelkimi kosztami składowania i utylizacji,
- wykonanie zabezpieczenia, w tym umocnienia ścian wykupu, jeśli zachodzi taka potrzeba
- odspojenie gruntu (niezależnie od rodzaju), wydobywanie i złożenie części gruntu na odkład w celu późniejszego zasypania fundamentów oraz załadunek i odwiezienie pozostałej części gruntu na zaakceptowane przez Inżyniera miejsce,
- wywiezienie przez Wykonawcę gruntów i materiałów nieprzydatnych do budowy nasypów na składowisko odpadów i ich utylizacja

- wykonanie na dnie wykopów rowów do ujęcia wody opadowej lub inny sposób obniżenia poziomu wody i odwodnienia wykopu (np. przez pompowanie) oraz uszczelnienie dna wykopu (jeśli to konieczne), gdy ruch wody może powodować rozluźnienie gruntu i wypłukiwanie cementu podczas betonowania fundamentów ,
- zabezpieczenie istniejących przewodów instalacyjnych w podłożu (zarówno zinwentaryzowanych w dokumentacji projektowej, jak i tych które nie zostały naniesione w dokumentacji, a były zidentyfikowane w trakcie wykonywania przekopów kontrolnych) w rejonie wykopu,
- ewentualne zabezpieczenie ścian wykopu, w tym wbicie i wyciągnięcie ścianki szczelnej lub zabezpieczenie wykopu przez rozparcie, jeśli zachodzi taka potrzeba
- uporządkowanie miejsca robót,
- koszt wykonania, utrzymania oraz późniejszej rozbiórki dróg technologicznych,
- koszt utrzymania czystości na drogach w związku z transportem gruntu,
- koszt uporządkowania i rekultywacji terenu,
- ewentualne wykonanie odkrywek w rejonie istniejących obiektów mostowych/kubaturowych
- odpady i ubytki materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- 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.
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1. D-M-00.00.00	Wymagania ogólne
1a M-21.20.10.	Ławy fundamentowe

10.2 Normy

2. PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
3. PN-B-04452:2002	Geotechnika. Badania polowe
4. PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
5. PN-D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
6. PN-D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia
7. PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
8. BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
9. BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-21.30.02 WYKONANIE WYKOPÓW FUNDAMENTOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonaniu wykopów dla zadania pn.:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Określenia podstawowe

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

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Roboty, których dotyczy STWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów związanych z wykonaniem obiektów mostowych, wraz z usunięciem wody z wykopów lub zabezpieczeniem wykopu przed napływem wody oraz umocnieniem ścian wykopu, jeśli jest to wymagane. Konieczność pompowania wody należy przewidzieć niezależnie od jej poziomu lub obecności pokazanej w Dokumentacji Projektowej.

Roboty ziemne ujmują wykopy fundamentowe od poziomu istniejącego terenu lub w przypadku przekopu drogi od poziomu projektowanego koryta drogi.

Roboty mające na celu sprowadzenie terenu lub nasypu istniejącego do poziomu projektowanego dna koryta drogi (przekopu), ujęte zostały w części drogowej Kontraktu.

Wykop płytki - wykop o głębokości nieprzekraczającej 1m.

Wykop średni - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3m.

Wykop głęboki - wykop o głębokości przekraczającej 3m.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów.

Materiał przeznaczony do wykonania umocnienia ścian wykopu dobiera Wykonawca na podstawie projektów w sporządzonych w ramach PZJ (pkt.5.2.)

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu odpowiedniego do wykonywania robót ziemnych typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Pompy lub inny sprzęt do wykonania prac dobiera Wykonawca, sprzęt ten musi uzyskać akceptację przez Inżyniera.

Użyty sprzęt powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej wydajności dla umożliwienia wykonania czynności podstawowej zgodnie z odpowiednim STWiORB. W przypadku gdy stan techniczny lub parametry robocze używanych urządzeń lub narzędzi nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu..

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Materiały mogą być przewożone środkami transportu przeznaczonymi do przewozu mas ziemnych. Materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem, przemieszczaniem oraz przed pyleniem. Wymagane jest także mycie pojazdów wyjeżdżających z budowy.

Ukopany grunt powinien być bezzwłocznie przetransportowany na miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera lub na odkład służący następnie do zasypania niezabudowanych wykopów. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypywania, składowanie gruntu bezpośrednio przy wykonywanym wykopie jest dozwolone tylko w przypadku wykopu obudowanego, gdy obudowa została obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu.

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, żeby nie był hamowany dowóz materiałów do budowy i odbywał się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntów.

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- objętości mas ziemnych,
- odległości transportu,
- szybkości i pojemności środków transportowych,
- ukształtowania terenu,
- wydajności maszyn odpajających grunt,
- pory roku i warunków atmosferycznych,
- lokalnych warunków drogowych dla ruchu samochodów ciężarowych,
- organizacji robót (PZJ).

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.1.1. Zgodność z Dokumentacją Projektową

Wykopy powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i z zachowaniem wymagań niniejszych STWiORB. Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być zatwierdzone przez Inżyniera.

5.1.2. Wymagania geotechniczne

Wykopy należy wykonywać z uwzględnieniem następujących danych geotechnicznych:

- a) zaszeregowanie gruntów do odpowiedniej kategorii,
- b) profile i przekroje gruntowe podane w Dokumentacji Projektowej zawierające opis uwarstwień gruntów, poziomy wód gruntowych i powierzchniowych z datami ich określenia, okresowe wahania poziomu wód gruntowych,
- c) stan terenu (znaki wysokościowe, repery, przekroje poprzeczne terenu, plan warstwicowy, zadrzewienie itp.).

5.1.3. Urządzenia i materiały nieprzewidziane w Dokumentacji Projektowej

- a) Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się urządzenia podziemne nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej (urządzenia instalacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe lub elektryczne), wówczas należy powiadomić o tym Inżyniera i odpowiednie organy, teren zabezpieczyć, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z odpowiednimi instytucjami.
- b) W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o parametrach geotechnicznych innych od pokazanych w Dokumentacji Projektowej oraz w razie natrafienia na kurzawkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.
- c) W przypadku robót rejonie istniejącego obiektu mostowego, zaleca się Wykonanie odkrywek fundamentów i podpór istniejącego obiektu. W przypadku kolizji istniejących fundamentów z projektowanymi ściankami Wykonawca usunie kolizje na własny koszt.

5.1.4. Wytyczenie wykopów

Wytyczenie krawędzi wykopów należy wykonać w oparciu o linię obiektu budowlanego i osie podpór wyznaczone zgodnie z M.20.01.01 „Wytyczenie geodezyjne drogowego obiektu inżynierskiego”.

5.1.5. Odwodnienie terenu

- a) Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót.
Niniejsze STWiORB obejmuje również odpompowanie wód opadowych z wykopów oraz grawitacyjne obniżenie poziomu wód gruntowych.
- b) Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich.
- c) Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych. w tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby, rowy.

5.1.6. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w okresie obniżonych temperatur, roboty te należy wykonywać w sposób określony w PZJ.

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który będzie zawierał:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszymi STWiORB,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszymi STWiORB,
- projekt roboczy umocnienia ścian wykopu w oparciu o odpowiednie obliczenia statyczno-wytrzymałościowe, sporządzone w dostosowaniu do wymogów odnoszących polskich norm
- projekt roboczy obniżenia poziomu wód gruntowych (w przypadku, gdy poziom ten znajduje się powyżej rzędnej posadowienia spodu fundamentu)
- projekt zapewnienia ciągłości przepływu cieku (i uzgodnienie go z Administratorem cieku) w przypadku prowadzenia robót w obrębie cieków wodnych.
- pracowanie technologii wykonania robót w okresie obniżonych temperatur. Przez pojęcie "obniżonej temperatury" należy rozumieć temperaturę otoczenia niższą niż +5°C.

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Przy wykonywaniu robót należy spełnić warunki normy PN-B-06050.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypianie.

W przypadku, gdy przewiduje się wykonanie wykopów z jednoczesnym obniżeniem zwierciadła wody gruntowej, wówczas ostatnie 50 cm wykopu, należy wykonać po uprzednim obniżeniu zwierciadła wody gruntowej poniżej dna wykopu.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli, na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia fundamentów tych budowli, Wykonawca winien zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształceniem tych budowli.

Wykonanie wykopów fundamentowych nie może naruszać struktury gruntu w dnie wykopów. w tym celu wykopy należy wykonywać do głębokości mniejszej od projektowanej, co najmniej o 20 cm dla wykopów wykonywanych ręcznie, a wykopach wykonywanych mechanicznie 50cm.

Pozostawiona warstwa powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów.

W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiednich decyzji.

5.2.1. Odwodnienie wykopu

Przed ułożeniem betonu wyrównawczego lub wykonaniem fundamentów posadowionych poniżej zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć poziom wody gruntowej przez:

- wytworzenie depresji wody gruntowej przez pompowanie ze studni rozmieszczonych poza obrysem fundamentu
- zastosowanie igłofiltrów

Wodę z opadów atmosferycznych należy usunąć z wykopów poprzez odpompowanie.

5.2.2. Wymiary wykopów

Wymiary wykopów powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej, szerokości potrzebnej przestrzeni roboczej oraz od konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów. Zależność wymiarów wykopów pod ławy fundamentowe od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i sposobu zabezpieczenia należy wyznaczyć zgodnie z normą PN-B-06050.

5.2.3. Podparcie lub rozparcie ścian wykopów (umocnienie ścian wykopu)

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby:

- a) górne krawędzie ścian umocnień wystawały na wysokość ok. 15cm ponad teren,
- b) rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- c) krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie,
- d) w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległościach max co 30m,
- e) w przypadku, gdy poziom wody gruntowej jest wyższy od poziomu spodu fundamentu, umocnienie ścian wykopu musi być szczelne.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz itp.).

5.2.4. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu, lub gdy przewiduje to Dokumentacja Projektowa.

Składowanie ukopanego gruntu przy wykonywanym wykopie może być stosowane:

- a) bez zabezpieczenia jego ścian, jeżeli zostanie zachowana minimalna odległość zgodnie z normą PN-B-06050, przy której nie zachodzi obawa obsuwania się gruntu,

b) bezpośrednio przy wykopie, pod warunkiem wykonania odpowiedniego zabezpieczenia przeciw obsunięciu się gruntu.

5.2.5. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót w gruntach niespoistych

Wykopy w ścianach pionowych bez podparcia lub rozparcia dla gruntów niespoistych dopuszcza się w przypadkach występowania rumoszy, wietrzelin i nienawodnionych piasków do głębokości 1,0m wykopu. W pozostałych przypadkach należy stosować bezpieczne nachylenie ścian wykopów.

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarpy:

- w skałach litych niespękanych do wysokości 4m - ściany pionowe,
- w rumoszach zwietrzelinowych o wysokości do 1m ściany pionowe, powyżej o nachyleniu 1 : 1.25,
- w gruntach sytych i mało spoistych (piaski, pyły, lessy) o wysokości do 1.25m ściany pionowe, powyżej o nachyleniu 1 : 1.5.

W wykopach o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do opisanej krawędzi skarpy, na szerokości równej 3-rotnej głębokości wykopu, powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych od krawędzi wykopu,

- naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, jak np. rozmycie przez wody opadowe, musi być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy.

Wykonawca jest zobowiązany do ustalenia pochylenia skarpy wykopu i uzgodnienia go z Inżynierem każdorazowo gdy:

- roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym,
- głębokość wykopu wynosi więcej niż 4 m,
- teren przy skarpie wykopu ma być obciążony,
- wykopy wykonane są na terenach osuwiskowych.

Stan skarp sprawdzać okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (opady atmosferyczne, mróz itp.).

5.2.6. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót w gruntach spoistych

Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych, powodujących wstrząsy przy poruszaniu się po dnie wykopu. z tych względów przy gruntach spoistych należy stosować koparki mechaniczne z wysięgnikiem, poruszające się poza obrębem wykopu.

Przy wykonywaniu wykopów w gruntach spoistych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej.
- nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie. Dlatego należy odpompowywać wodę również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczów.
- w gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych należy pozostawić nienaruszoną warstwę grubości ok. 50cm i usunąć ją możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu. Jeżeli wykop ma pozostać przez dłuższy czas nie zabezpieczony, należy grubość warstwy ochronnej zwiększyć.
- w przypadku gdy wykopany dół fundamentowy trzeba będzie pozostawić na zimę, to przy gruntach wysadzinowych należy dno wykopu chronić przed przemarzaniem. Jeżeli z jakichś względów nie zastosowano potrzebnej ochrony, należy przy wznowieniu robót wymienić przemarzniętą warstwę gruntu.

Przy gruntach spoistych, zawsze w pewnym stopniu naruszonych w poziomie dna wykopu, należy wykonując wykop wg Dokumentacji Projektowej przegłębić go o dodatkowe 15 cm. Następnie w tak powstałej przestrzeni należy usypać i starannie ubić warstwę żwiru lub tłucznia, tak by jego górna powierzchnia znajdowała się na wysokości (rzędnej) podanej w Dokumentacji Projektowej, jako spód wykopu. Zagęszczenie tej warstwy powinno spełniać wymagania minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 0,97$.

Wykopy w ścianach pionowych bez podparcia lub rozparcia dla gruntów spoistych dopuszcza się w przypadkach, gdy nie występują wody gruntowe i teren przy krawędzi wykopu nie jest obciążony.

Dopuszczalne głębokości wykopu o ścianach pionowych w gruntach spoistych wynoszą 1,25m. W pozostałych przypadkach należy stosować bezpieczne nachylenie ścian wykopów.

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarpy:

- gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych - o nachyleniu 1 : 1,25;
- gruntach spoistych (gliny, iły) niespękanych - o nachyleniu 1 : 1.

W wykopach o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do opisanej krawędzi skarpy, na szerokości równej 3-rotnej głębokości wykopu, powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych od krawędzi wykopu,
- w gruntach spoistych podnóże skarpy musi być chronione przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie na dnie wykopu przy skarpie spadku w kierunku środka wykopu,
- naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, jak np. rozmycie przez wody opadowe, musi być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy.

Wykonawca jest zobowiązany do ustalenia pochylenia skarpy wykopu i uzgodnienia go z Inżynierem każdorazowo gdy:

- roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym,
- głębokość wykopu wynosi więcej niż 4m,
- teren przy skarpie wykopu ma być obciążony,
- grunt stanowią iły skłonne do pęcznienia,
- wykopy wykonane są na terenach osuwiskowych.

Stan skarp sprawdzać okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (opady atmosferyczne, mróz itp.).

5.2.7. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót w gruntach skalistych

Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- odsypianie gruntu należy przeprowadzać dowolnym sposobem ręcznym lub mechanicznym, uzgodnionym z Inżynierem,
- po dojściu wykopem do głębokości posadowienia określonej w Dokumentacji Projektowej należy sprawdzić, czy na całym obrysie fundamentu przyczółków zalega skała o parametrach określonych w dokumentacji geologicznej. W przypadku nie spełnienia się tego warunku należy fakt ten zgłosić Inżynierowi celem podjęcia przez niego decyzji dotyczącej dalszych prac.
- wykop należy chronić przed napływem wody,
- ściany i dno wykopu należy, po ukończeniu głębienia wykopu, oczyścić z luźno osadzonych części skalistych, nie należy jednak (zwłaszcza dla dna wykopu) wygładzać powierzchni,
- należy dążyć do jak najszybszego wykonania ław fundamentowych w wykopach.

5.2.8. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności podłoża gruntowego nawierzchni w wykopie

W przypadku obiektów o konstrukcji otwartej lub obiektów mostowych posadowionych na ławach fundamentowych nośność podłoża tj. wtórny moduł odkształcenia E2 na powierzchni winien wynosić nie mniej niż 80 MPa, niezależnie od kategorii ruchu KR. Pozostałe wymagania jak dla nasypów drogowych zgodnie ze STWiORB D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z PN-B-06050.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów realizowanych przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy.

W trakcie realizacji wykopów fundamentowych konieczne jest kontrolowanie zgodności rodzaju i stanu gruntu oraz aktualnego poziomu wody gruntowej (w razie występowania w strefie fundamentowania) z przyjętymi w Dokumentacji Projektowej.

Przy każdej zmianie rodzaju lub stanu gruntu w dnie wykopu należy wykonać badania wymienione poniżej dla każdego naroża wykopu.

W przypadku występowania gruntów o zróżnicowanych właściwościach należy odpowiednio zwiększyć liczbę miejsc badań.

Badania kontrolne podłoża gruntowego należy wykonać wg PN-EN 1997-2 (Eurokod 7). Odbioru wykopu w zakresie rodzaju i stanu gruntów na zgodność z przyjętymi w Dokumentacji Projektowej dokonuje geolog posiadający kwalifikacje geologiczne kategorii VII lub VI lub XI lub XII lub XIII.

W zakres badań kontrolnych wchodzi:

- oznaczenie rodzaju gruntów spoistych i sypkich wg analizy makroskopowej
- określenie stanu gruntów spoistych i stopnia plastyczności na podstawie próby wałeczowania, przy użyciu penetrometru tłoczkowego lub ścinarki obrotowej,
- określenie stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych poprzez sondowanie dynamiczne (sondy DPL, DPM),
- pomiary poziomu piezometrycznego zwierciadła wody gruntowej.

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu podlegają:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową oraz PZJ.
- roboty pomiarowe,
- przygotowanie terenu,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- odwadnianie wykopów,
- wymiary wykopów,
- umocnienie wykopów.

6.3. Tolerancje wykonania robót

6.3.1. Wykopy pod ławy fundamentowe

Tolerancje wykonywania wykopów pod ławy fundamentowe zgodnie z normą PN-B-06050.

- +/- 0.02% dla spadku terenu
- +/- 0.05% dla spadku rowów odwadniających
- +/- 5cm dla rzędnych dna wykopu
- +/- 5cm dla wymiarów w planie wykopów rozpartych i dla pozostałych wykopów o szerokości dna poniżej 1,5m
- +/- 15cm dla wymiarów w planie wykopów o szerokości dna większej niż 1,5m
- +/- 10% dla nachylenia skarp wykopów fundamentowych.
- + 10% dla nachylenia skarp stałego odkładu.

6.3.2. Roboty ziemne na ciekach wodnych

Stwierdzone w czasie kontroli odchylenia od danych podanych w Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać określonych poniżej wartości dopuszczalnych:

- pomiar szerokości korony koryta cieku: 10 cm,
- pomiar szerokości dna koryta cieku: 5 cm,
- pomiar głębokości koryta cieku: 5 cm,
- pomiar rzędnych dna: +1 cm i -3cm,
- pomiar pochylenia skarp: 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

Nierówności stwierdzone w czasie kontroli równości płaszczyzn łatą długości 3 m nie mogą przekraczać:

- pomiar równości korony koryta: 3 cm,
- pomiar równości skarp: 10cm.

Dokładność robót sprawdzać w przekrojach co 10m.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1m³ (metr sześcienny) wykopu. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze. Obmiaru ilościowego usuniętego gruntu dokonuje się w m³ w stanie rodzimym.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

8.2.1. Program badań

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową oraz PZJ.
- b) sprawdzenie odwodnienia terenu,
- c) sprawdzenie umocnienia wykopów,
- d) sprawdzenie wykonanych wykopów.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych.

Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

8.2.2. Opis badań

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową oraz PZJ polega na porównaniu wykonanych robót ziemnych z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów,

Sprawdzenie odwodnienia terenu polega na porównaniu wykonanych urządzeń odwadniających z projektem odwodnienia oraz stwierdzeniu prawidłowego wykonania wg STWiORB na podstawie oględzin i pomiarów,

Sprawdzenie umocnienia polega na porównaniu wykonanego umocnienia z projektem roboczym oraz stwierdzeniu prawidłowego wykonania wg STWiORB na podstawie oględzin i pomiarów.

Sprawdzenie wykonanych wykopów polega na porównaniu ich z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu ich zgodności z STWiORB przez oględziny oraz pomiar za pomocą taśmy stalowej z podziałką centymetrową z dokładnością do 1,0cm oraz niwelatora.

8.2.3. Ocena wyników badań

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 pomiary i badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszych STWiORB.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszych STWiORB. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostki obmiarowej, która obejmuje m.in:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zapewnienie nadzoru geologicznego,
- wykonanie niezbędnych pomiarów,
- wyznaczenie krawędzi i rzędnych dna wykopu zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- dostarczenie niezbędnych materiałów i narzędzi,
- zdjęcie warstwy humusu na pełną wysokość,
- odspojenie gruntu,
- umocnienie ścian wykopu i późniejszy ich demontaż wraz z dostarczeniem i odwozem niezbędnych w tym celu materiałów, które stanowią własność Wykonawcy,
- rozłożenie i ubicie na dnie wykopu żwiru lub tłucznia dla wykopów w gruntach spoistych,
- wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz usunięcie nadwyżki gruntu nad rzędną dna wykopu,
- wydobywanie i zagospodarowanie dodatkowej ilości gruntu wynikającej z wykonywania wykopu w gruncie spoistym,
- odwodnienie wykopów wraz z odprowadzeniem wody,
- transport, zainstalowanie i demontaż urządzeń do odwodnienia wykopów,
- wykonanie rowków na dnie wykopu do ujęcia wody,
- ochronę wykopu przed napływem wody,
- koszt pozyskania i ułożenia 15 centymetrowej warstwy kruszywa w wykopy wykonywane w gruncie spoistym,
- ochronę przed zamarzaniem dla wykopów w gruntach wysadzinowych,
- okresowe sprawdzenie stanu konstrukcji rozporowych,
- utrzymanie dróg technologicznych,
- uporządkowanie przyległego terenu, usunięcie, wywóz i utylizację zbędnych materiałów i śmieci.
- ewentualne wykonanie odkrywek w rejonie istniejących obiektów mostowych/kubaturowych
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

Dodatkowo dla wykopów wykonywanych na odkład cena obejmuje:

- wydobywanie i złożenie gruntu w celu późniejszego zasypania fundamentów,
- koszt składowania gruntu.

Dodatkowo dla wykopów wykonywanych z odwozem cena obejmuje:

- załadunek i odwiezienie gruntu na miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera wraz z kosztami utylizacji,
- koszt przemieszczania i składowania gruntu.

W cenie należy również uwzględnić uszczelnienie wykopu, jeżeli ruch wody (o ile występuje) może powodować rozluźnienie gruntu i wypłukanie cementu podczas betonowania fundamentu.

W cenie należy ująć odwodnienie wykopu w ciągu całego cyklu budowy przy prowadzeniu robót budowlanych tego wymagających oraz badania laboratoryjne stanu gruntów w poziomie posadowienia po wykonaniu wykopu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

[1]. PN-B-02481:1998 - Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

[2]. PN-EN 16907-1:2019-01 - Roboty ziemne -- Część 1: Zasady i reguły ogólne

- [3]. PN-EN 1997-1:2008 – Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
- [4]. PN-EN 1997-2:2009 – Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
- [5]. PN-B-06050:1999 - Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne

10.2. Publikacje

- [6]. Opracowanie Instytutu Techniki Budowlanej pt. "Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur".

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-22.00.00. KORPUSY PODPÓR I KONSTRUKCJE OPOROWE

M-22.01.00 PRZYZCÓŁKI

M-22.01.01.13 Wykonanie korpusów przyczółków - z betonu klasy C 30/37

M-22.01.01.27 Wykonanie ciosów podłożyskowych przyczółków z betonu klasy C 35/45

M-22.01.01.69 Przygotowanie i montaż zbrojenia korpusów przyczółków

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przyczółków żelbetowych i ciosów podłożyskowych dla obiektów inżynierskich w ramach zadania:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie dla korpusów przyczółków i ciosów podłożyskowych obejmują:

- wykonanie zbrojenia przyczółka i ciosu,
- wykonanie betonu przyczółka i ciosu,

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia według STWiORB M.20.01.00, M.20.02.00 pkt.1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót według STWiORB M.20.01.00, M.20.02.00, pkt.1.5.

2. MATERIAŁY

Materiały:

- Beton korpusów przyczółków klasy C 30/37 wg STWiORB M.20.02.00. Klasa ekspozycji dla betonu wg PN-EN 206:2014-04[4]: zgodnie z DP;
 - Beton ciosów podłożyskowych klasy C 35/45 wg STWiORB M.20.02.00. Klasa ekspozycji dla betonu wg PN-EN 206:2014-04[4]: zgodnie z DP;
 - Minimalna grubość otuliny zbrojenia korpusu przyczółka zgodnie z DP (z tolerancją wykonawczą 5 mm);
 - Stal klasy B 500SP klasy ciągliwości C wg STWiORB M.20.01.00
- Zastosowany beton powinien spełniać następujące wymagania:
- nasiąkliwość zastosowanego betonu, określona ułamkiem masowym nie może być większa od 5 %;
 - stopień wodoszczelności betonu nie może być niższy od W8;
 - stopień mrozoodporności betonu nie może być mniejszy niż F150

3. SPRZĘT

Sprzęt:

- do wykonania mieszanki betonowej i jej ułożenia - wg STWiORB M.20.02.00
- do wykonania zbrojenia - wg STWiORB M.20.01.00

4. TRANSPORT

Transport materiałów i sprzętu do:

- Do wykonania mieszanki betonowej i jej ułożenia - wg STWiORB M.20.02.00
- Do wykonania zbrojenia - wg STWiORB M.20.01.00

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie mieszanki betonowej jej ułożenia w przyczółku - wg STWiORB M.20.02.00

Wykonanie zbrojenia - wg STWiORB M.20.01.00

W przypadku robót betonowych w rejonie istniejącego obiektu mostowego, zaleca się Wykonanie odkrywek fundamentów i podpór istniejącego obiektu. W przypadku kolizji istniejących fundamentów z projektowanymi Wykonawca usunie kolizje na własny koszt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- Kontrolę wykonania mieszanki betonowej i jej ułożenia należy wykonać wg STWiORB M.20.02.00 pkt.6.
- Kontrolę wykonania zbrojenia należy wykonać wg STWiORB M.20.01.00, pkt.6.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem jednostka określona w STWiORB punkt 7.2.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- m³ (metr sześcienny) betonu w konstrukcji przyczółka i ciosu podłożyskowego - wg STWiORB M.20.02.00;
- t (tona) stali zbrojeniowej - wg STWiORB M.20.01.00

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót betonowych - wg STWiORB M.20.02.00 , odbiór zbrojenia - wg STWiORB M.20.01.00

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- a) Wykonanie korpusów przyczółków i ciosów wg STWiORB M.20.02.00
- b) Przygotowanie i montaż zbrojenia korpusów przyczółka i ciosów wg STWiORB M.20.01.00

W cenie jednostkowej wykonawca uwzględni ewentualną zmianę wymiarów ciosów podłożyskowych, które zależą od wymiarów łóżyska i jego producenta. W cenie jednostkowej Wykonawca uwzględni koszt wykonania podlewki pod łożysko.

Cena obejmuje również:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
- odpady materiałowe;
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze;
- wykonanie niezbędnych rusztowań i zabezpieczeń wraz z rozbiórką;
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych placów składowych,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych dróg dojazdowych,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnego oznakowania robót,
- ewentualne wykonanie odkrywek w rejonie istniejących obiektów mostowych/kubaturowych
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonanie i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

1. M.20.01.00 Stal zbrojeniowa
2. M.20.02.00 Beton konstrukcyjny

10.2. Normy

3. PN-EN 206 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-22.00.00 KORPUSY PODPÓR I KONSTRUKCJE OPOROWE

M-22.01.02 SKRZYDŁA PRZYCZÓŁKA

M-22.01.02.13 Wykonanie skrzydeł przyczółka z betonu klasy C 30/37

M-22.01.02.14 Wykonanie skrzydeł przyczółka z betonu klasy C 35/45

M-22.01.02.69 Przygotowanie i montaż zbrojenia skrzydeł

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem żelbetowych skrzydeł przyczółków dla mostu w ramach zadania:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu skrzydeł przyczółków z betonu i obejmują:

- wykonanie zbrojenia skrzydeł,
- wykonanie deskowania,
- wykonanie betonu skrzydeł w deskowaniu.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia według STWiORB M.20.01.00 [1], M.20.02.00 [2] pkt.1.4..

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót według STWiORB M.20.01.00.[1], M.20.02.00.[2], pkt.1.5.

2. MATERIAŁY

Materiały:

- Beton klasy C 30/37 wg STWiORB M.20.02.00 [2]. Klasa ekspozycji dla betonu wg PN-EN 206:2014-04 [4]: zgodnie z DP 2;
- Beton klasy C 35/45 wg STWiORB M.20.02.00 [2]. Klasa ekspozycji dla betonu wg PN-EN 206:2014-04 [4]: zgodnie z DP;
- Minimalna grubość otuliny zbrojenia zgodnie z DP (z tolerancją wykonawczą 5 mm);
- Stal klasy B 500SP klasy ciągliwości C wg STWiORB M.20.01.00.[1].

Zastosowany beton powinien spełniać następujące wymagania:

- nasiąkliwość zastosowanego betonu, określona ułamkiem masowym nie może być większa od 5 %;
- stopień wodoszczelności betonu nie może być niższy od W8;
- stopień mrozoodporności betonu nie może być mniejszy niż F150.

3. SPRZĘT

Sprzęt:

- do wykonania mieszanki betonowej i jej ułożenia - wg STWiORB M.20.02.00[2]
- do wykonania zbrojenia - wg STWiORB M.20.01.00.[1]

4. TRANSPORT

Transport materiałów i sprzętu do:

- Do wykonania mieszanki betonowej i jej ułożenia - wg STWiORB M.20.02.00[2]
- Do wykonania zbrojenia - wg STWiORB M.20.01.00.[1]

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie mieszanki betonowej jej ułożenia - wg STWiORB M.20.02.00[2]

Wykonanie zbrojenia - wg STWiORB M.20.01.00.[1]

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- Kontrolę wykonania mieszanki betonowej i jej ułożenia należy wykonać wg STWiORB M.20.02.00 [2] pkt.6.
- Kontrolę wykonania zbrojenia należy wykonać wg STWiORB M.20.01.00.[1], pkt.6.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem jednostka określona w STWiORB punkt 7.2.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- m³ (metr sześcienny) betonu w konstrukcji skrzydła - wg STWiORB M.20.02.00 [2];
- t (tona) stali zbrojeniowej - wg STWiORB M.20.01.00.[1].

Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczną ilość (m) zmontowanego uzbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m. Nie dolicza się stali użytej do przekładek montażowych ani drutu wiązałkowego. Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w projekcie.

8. ODBIÓR ROBÓT

- Odbiór robót betonowych - wg STWiORB M.20.02.00 [2],
- Odbiór zbrojenia - wg STWiORB M.20.01.00.[1].

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- a) Wykonanie skrzydeł przyczółków wg STWiORB M.20.02.00 [2]
- b) Przygotowanie i montaż zbrojenia skrzydeł przyczółka wg STWiORB M.20.01.00.[1]

Cena obejmuje również:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
- odpady materiałowe;
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze;
- wykonanie niezbędnych rusztowań i zabezpieczeń wraz z rozbiórką;
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych placów składowych,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych dróg dojazdowych,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnego oznakowania robót,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonanie i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

1. M.20.01.00 Stal zbrojeniowa
2. M.20.02.00 Beton konstrukcyjny

10.2. Normy

3. PN-EN 206 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-22.00.00. KORPUSY PODPÓR I KONSTRUKCJE OPOROWE

M-22.02.00 FILARY

M-22.02.05 Filary żelbetowe –z betonu "na mokro"

M-22.02.05.14 Wykonanie filarów –z betonu klasy C 30/37 w deskowaniu

M-22.02.05.26 Wykonanie ciosów podłożyskowych filarów z betonu klasy C 35/45

M-22.02.05.69 Przygotowanie i montaż zbrojenia filarów

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem żelbetowych filarów dla mostu w ramach zadania:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

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

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu korpusów filarów z betonu oraz ciosów podłożyskowych z betonu obejmują:

- wykonanie zbrojenia filarów i ciosów,
- wykonania deskowania,
- wykonanie i ułożenie betonu filarów i ciosów.

1.4 Określenia podstawowe

Podstawowe określenia według STWiORB M.20.01.00 [1], M.20.02.00 [2] pkt.1.4..

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót według STWiORB M.20.01.00.[1], M.20.02.00.[2], pkt.1.5.

2 MATERIAŁY

Materiały:

- Beton klasy C 30/37 wg STWiORB M.20.02.00 [2]. Klasa ekspozycji dla betonu wg PN-EN 206:2014-04 [4]: zgodnie z DP;
- Beton klasy C35/45 wg STWiORB M.20.02.00 [2]. Klasa ekspozycji dla betonu wg PN-EN 206:2014-04[4]: zgodnie z DP;
- Minimalna grubość otuliny zbrojenia zgodnie z DP (z tolerancją wykonawczą 5mm);
- Minimalna grubość otuliny zbrojenia zgodnie z DP (z tolerancją wykonawczą 5mm);;
- Stal klasy B 500SP klasy ciągliwości C wg STWiORB M.20.01.00.[1].

Zastosowany beton powinien spełniać następujące wymagania:

- nasiąkliwość zastosowanego betonu, określona ułamkiem masowym nie może być większa od 5 %;
- stopień wodoszczelności betonu nie może być niższy od W8;
- stopień mrozoodporności betonu nie może być mniejszy niż F150.

3 SPRZĘT

Sprzęt:

- do wykonania mieszanki betonowej i jej ułożenia - wg STWiORB M.20.02.00[2]
- do wykonania zbrojenia - wg STWiORB M.20.01.00.[1].

4 TRANSPORT

Transport materiałów i sprzętu do:

- do wykonania mieszanki betonowej filarów i ciosów i jej ułożenia - wg STWiORB M.20.02.00[2]
- do wykonania zbrojenia - wg STWiORB M.20.01.00.[1]

5 WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie mieszanki betonowej i jej ułożenia - wg STWiORB M.20.02.00[2]

Wykonanie zbrojenia - wg STWiORB M.20.01.00.[1]

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrolę wykonania mieszanki betonowej i jej ułożenia należy wykonać wg STWiORB M.20.02.00 [2] pkt.6.

Kontrolę wykonania zbrojenia należy wykonać wg STWiORB M.20.01.00.[1], pkt.6.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

Jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem jednostka określona w STWiORB punkt 7.2.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- m3 (metr sześcienny) betonu w konstrukcji filara, ciosach - wg STWiORB M.20.02.00 [2];
- kg (kilogram) stali zbrojeniowej - wg STWiORB M.20.01.00.[1].

8 ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót betonowych - wg STWiORB M.20.02.00 [2],

Odbiór zbrojenia - wg STWiORB M.20.01.00.[1].

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- wykonanie filarów i ciosów wg STWiORB M.20.02.00 [2]
- przygotowanie i montaż zbrojenia korpusów filarów i ciosów wg STWiORB M.20.01.00.[1]

Cena obejmuje również:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
- odpady materiałowe;
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze;
- wykonanie niezbędnych rusztowań i zabezpieczeń wraz z rozbiórką;
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych placów składowych,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych dróg dojazdowych,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnego oznakowania robót,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje Techniczne Wykonanie i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

1. M.20.01.00 Stal zbrojeniowa
2. M.20.02.00 Beton konstrukcyjny

10.2 Normy

3. PN-EN 206 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-23.00.00. Ustroje nośne

M-23.05.01.00. USTRÓJ NOŚNY STALOWY DO ZESPOLENIA Z BETONOWĄ PŁYTĄ POMOSTU

M-23.05.01.13. WYTWORZENIE TRANSPORT I MONTAŻ STALOWEJ KONSTRUKCJI O ROZPIĘTOŚCI PRZĘSŁA OD 30 DO 60 M - NAD LĄDEM

M-23.05.01.34. WYTWORZENIE TRANSPORT I MONTAŻ STALOWEJ KONSTRUKCJI O ROZPIĘTOŚCI PRZĘSŁA POWYŻEJ 60 M - NAD WODĄ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót oraz zasady kontroli jakości zarówno materiałów jak i procesów produkcyjnych gotowych wyrobów tj. części lub całej budowli mostowej o konstrukcji stalowej, związane z montażem i scalaniem przęseł przy budowie obiektu mostowego dla zadania pn.:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

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 pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem, montażem i scalaniem całej konstrukcji stalowej (stali gatunku **S235** oraz **S355N**) przęsła obiektu mostowego, a także dotyczą wykonania niezbędnych projektów technologicznych, warsztatowych konstrukcji stalowej, montażu i scalania konstrukcji stalowej, podpór montażowych, rusztowań.

Wykonanie, montaż i scalanie:

- wykonaniem i montażem całej konstrukcji stalowej przęsła mostu wraz z budową i rozbiórką podpór montażowych;
- wykonanie niezbędnych dróg dojazdowych i niezbędnych zabezpieczeń;
- oczyszczenie terenu budowy po zakończeniu robót.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia według STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

1.4.1. Kontrola wewnętrzna - kontrola przeprowadzona przez wytwórcę wg własnych procedur w celu oceny, czy wyroby określone tą samą specyfiką wyrobu i wykonane wg tego samego procesu wytwarzania spełniają wymagania podane w zamówieniu.

1.4.2. Kontrola odbiorcza - kontrola przeprowadzona przed wysyłką, wg specyfikacji wyrobu, na wyrobach mających stanowić dostawę lub na partiach wyrobów, których część ma stanowić dostawę, w celu sprawdzenia, czy te wyroby spełniają wymagania podane w zamówieniu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i ich zgodność z dokumentacją projektową oraz STWiORB Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne"

pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2. Stosowane materiały powinny posiadać aprobatę techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów zgodnie z pkt. 2.1. STWiORB D-M 00.00.00.

Do budowy mostów można stosować wyłącznie materiały zgodne z Polskimi Normami lub posiadające Aprobaty techniczne. Zgodnie z Dokumentacją Projektową jako stal konstrukcyjną należy zastosować stal typu **S235 oraz S355N** lub inną o podobnych właściwościach. Natomiast sworznie zespalać zaprojektowano ze stali **S235 J2G3+C450**.

Materiały do Projektu technologicznego montażu konstrukcji, Projektu warsztatowego konstrukcji stalowej, powinny być zgodne z obowiązującymi normami, niniejszą STWiORB i zaakceptowane przez Inżyniera.

Wykonanie robót powinno być zgodne z wymaganiami normy PN - EN 1090-2.

Klasa nowych elementów konstrukcji stalowej walcowanej EXC3 zgodne z normą PN - EN 1090-2

2.2. Stal konstrukcyjna

2.2.1. Gatunki stali konstrukcyjnej

Warunkiem stosowania określonego gatunku stali lub jej wyrobu (asortymentu) jest jej zgodność z dokumentacją projektową. Należy stosować stal, która jest oznaczona znakiem „CE” lub „B”. Do wytworzenia konstrukcji stalowych gorąco walcowanych należy stosować stal zgodnie z PN-EN 10025-1 [7].

Wyroby ze stali przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji muszą spełniać wymagania określone w normach przedmiotowych:

- dla kształtowników, blach uniwersalnych i grubych wg PN-EN 10025-1,
- dla kątowników równoramiennych wg PN-EN 10056-1, PN-EN 10056-2,
- dla ceowników wg PN-EN 10279.

Nowe gatunki stali lub wyroby mogą być dopuszczone do stosowania pod warunkiem uzyskania aprobaty technicznej wydanej na podstawie wyników badań wykonanych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przez uprawnioną jednostkę naukowo-badawczą (IBDiM). W przypadku jednorazowego zastosowania konieczna jest przynajmniej opinia techniczna i nadzór IBDiM.

2.2.2. Akceptacja materiałów

Wyroby ze stali konstrukcyjnej przeznaczone do wytworzenia stalowej konstrukcji mostowej powinny:

1. posiadać atest 3.1 wg PN-EN 10204 [18],
2. mieć wybite znaki cechowania, oznaczenia cechowania kolorowego, kolorowych przywieszek ze znakami zgodnie z PN-EN 10025-1 [7].
3. być zgodna z PN-EN 1090-2

Wytwórnia powinna posiadać certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z normą zharmonizowaną PN-EN 1090-2

Dodatkowo wytwórca (huta) powinna posiadać wdrożony system zapewnienia jakości ISO. Wszystkie elementy konstrukcyjne stalowych obiektów mostowych przeznaczone do wbudowania, pomimo posiadania odpowiednich certyfikatów, atestów oraz aprobat technicznych, każdorazowo przed wbudowaniem, muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

2.3. Łączniki i materiały spawalnicze

2.3.1. Wymagania ogólne

Zamówienia na materiały spawalnicze składa wytwórca stalowej konstrukcji mostowej u zaakceptowanych przez Inżyniera wytwórców 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 materiałów. Badania, które warunkują wystawienie atestów wytwórca łączników lub materiałów spawalniczych przeprowadza na własny koszt. Materiały pochodzące z zapasów wytwórcy powinny być atestowane w niezależnym laboratorium zaakceptowanym przez Inżyniera na koszt własny wytwórcy konstrukcji.

2.3.2. Materiały spawalnicze

Należy stosować materiały spawalnicze oznaczone znakiem „CE” lub „B”. Materiały do połączeń spawanych, powinny być określone w projekcie technologii spawania oraz muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

Do spawania należy używać elektrod metalowych otulonych lub drutów i topników do spawania elektrycznego, dostosowanych do gatunku stali łączonych elementów oraz metod spawania. Nie zalecane jest stosowanie elektrod węglowych i wolframowych nie ulegających stopieniu. Zastosowane elektrody lub drut spawalniczy powinny zapewniać wykonanie spoiny o parametrach nie gorszych niż materiał podstawowy. Zawartość węgla w drutach stalowych na elektrody nie powinna przekraczać 0,18%. Materiały do spawania powinny posiadać zawartość składników stopowych w ilości większej od materiału rodzimego. Do spawania nie należy używać drutu obnażonego, gdyż następuje nasycenie stopionego metalu znajdującymi się w powietrzu tlenem i azotem, co wpływa negatywnie na właściwości plastyczne spoin. Elektrody otulone powinny posiadać otulinę nieuszkodzoną, centryczną, niezatłuszczoną i niezawilgoconą. Przed przystąpieniem do spawania elektrody należy wysuszyć. Zalecane jest suszenie ich w temperaturze 120÷180°C w czasie 1÷2 godzin.

Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie precyzują inaczej, można stosować materiały spawalnicze produkowane wg norm podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania normowe dla materiałów spawalniczych do połączeń w mostach stalowych

Lp.	Rodzaj asortymentu	Norma
1	Elektrody	PN-EN 757 [32], PN-EN ISO 3580 [36] PN-M-69430 [43]
2	Druty spawalnicze	PN-EN ISO 14341 [33] PN-EN 756 [56] PN-EN ISO 636 [34] PN-EN ISO 12632 [31] PN-EN ISO 18276 [35]
3	Topniki do spawania łukiem krytym	PN-EN 760 [30]
4	Topniki do spawania żużlowego	PN-M-69336:1967 [45]
5	Materiały dodatkowe do spawania	PN-EN ISO 14175 [29] PN-EN ISO 14341 [33] PN-EN ISO 2560 [46]

Wykonawca stalowej konstrukcji mostowej powinien złożyć zamówienie na materiały spawalnicze u producenta zaakceptowanego przez Inżyniera.

Wykonawca ma obowiązek egzekwowania od producentów dostarczenie atestów potwierdzających spełnienie wymagań postawionych w normach przedmiotowych. Producent materiałów spawalniczych powinien przeprowadzić na własny koszt badania, które warunkują wystawienie atestów. Atesty każdej dostawy partii materiałów spawalniczych muszą być potwierdzone przez Inżyniera.

Wykonawca powinien przestrzegać okresów ważności stosowania elektrod zgodnie z gwarancją producenta.

2.4. Łączniki do połączenia konstrukcji stalowej z płytą betonową

Łączniki zespalać należy wykonywać ze stali o gwarantowanej spawalności, a ponadto powinny spełniać następujące wymagania:

- wymiary i rozstaw łączników należy przyjąć na podstawie dokumentacji projektowej,
- łączniki należy kotwić w strefie ściskanej betonu,
- podłużny rozstaw łączników nie może przekraczać 600 mm, ani 4-krotnej grubości płyty,
- nie należy stosować łączników o kształcie klinowatym, powodującym rozszczepianie betonu.

Wyniki prób i badań łączników zespalać powinny być przedstawione w protokole końcowym. Rodzaj zastosowanych łączników powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Łączniki sworzniowe to odcinki prętów o przekroju kołowym, zakończone hakiem lub nakrętką albo proste bez zakończeń. Koniec sworznia przewidziany do spawania lub zgrzewania powinien być obrobiony w kształcie stożka. Należy dążyć, by koniec swobodny sworznia był okrągły, pozbawiony garbów i rdzy, w celu wyeliminowania powstawania łuku elektrycznego między sworzniem a powierzchnią boczną końcówki pistoletu. Należy stosować sworznie spełniające wymagania PN-EN ISO 13918.

Można stosować łączniki:

- a) listwowe i inne ciągłe,
- b) sztywne,
- c) podatne (giętkie).

2.4.1. Łączniki listwowe i inne ciągłe

Można stosować stalowe listwy perforowane, przyspawane do górnego pasa belki. Średnica otworów w listwie uzależniona jest od wymiarów największego ziarna kruszywa mieszanki betonowej i powinna wynosić od 30 do 50 mm. Położenie otworów powinno umożliwiać prawidłowe przyspawanie łącznika do pasa dźwigara. Wymiary geometryczne listwy nie powinny przekraczać następujących wartości:

- całkowita wysokość: 55÷75 mm (w zależności od grubości płyty),
- grubość: 10÷15 mm.

2.4.2. Łączniki sztywne

Łączniki sztywne są stosowane w przypadku występowania dużych sił rozwarstwiających. Powinny być wykonywane z grubych prętów prostokątnych lub kształtowników, mogą być wzmacniane dodatkowymi żeberkami. Lokalizacja tych elementów w stosunku do kierunku parcia betonu powinna być dobrana tak, aby nie powodować rozszczepiania betonu. Możliwe jest także wykonanie dodatkowych elementów kotwowych, przeciwdziałających odrywaniu płyty.

Jako łączniki sztywne mogą być stosowane np.:

- kątowniki,
- kęsy stalowe z pętlami,
- usztywnione kątowniki z kotwami,
- teowniki z kotwami.

Specyfika konstrukcji łączników sztywnych uniemożliwia zautomatyzowanie procesu ich produkcji.

2.4.3. Łączniki podatne

Jako łączniki podatne można stosować np. łączniki pętlowe, kotwowe i sworzniowe.

Kierunek ustawienia łączników pętlowych i kotwowych zależy od kierunku parcia betonu. Warunki konstrukcyjne obowiązują jak dla sworzni wg PN-EN 1994-1-1 [55].

Łączniki sworzniowe to odcinki prętów o przekroju kołowym, zakończone hakiem lub nakrętką albo proste bez zakończeń. Koniec sworznia przewidziany do spawania lub zgrzewania powinien być obrobiony w kształcie stożka. Należy dążyć, by koniec swobodny sworznia był okrągły, pozbawiony garbów i rdzy, w celu wyeliminowania powstawania łuku elektrycznego między sworzniem a powierzchnią boczną końcówki pistoletu. Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie przewidują inaczej można stosować sworznie spełniające wymagania PN-EN ISO 13918 [37].

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wytwórca konstrukcji w programie wytwarzania i Wykonawca w programie montażu zobowiązani 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.

Do prostowania i gięcia rur, blach grubych, uniwersalnych, płaskowników i kształtowników wytwórca powinien stosować taki sprzęt, aby były zachowane zasady podane w PN EN 1090.

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%.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport od dostawcy i składowanie stali konstrukcyjnej

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. Szczególną uwagę należy zwracać w trakcie transportu na następujące elementy:

- łączniki,
- elementy, które muszą być zabezpieczone przed możliwością przesunięcia, zniekształcenia, przewrócenia się lub ześlizgnięcia w trakcie transportu,
- elementy wiotkie, które ze względu na możliwość wyboczenia należy odpowiednio usztywnić na czas

- załadunku i transportu,
- drobne elementy, które muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych,
- elementy drobnowymiarowe, które powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach,
- dźwigary, które 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, po zatwierdzeniu przez Inżyniera).

W trakcie transportu przewożone elementy powinny spełniać wymagania dotyczące wymiarów skrajni dla ruchu drogowego i kolejowego. Elementy powinny być ładowane przy spełnieniu wymagań dotyczących skrajni pionowych podanych w PN-EN 15273-3 [38] i PN-EN 15273-2 [39]. W przypadku konieczności przekroczenia skrajni Wykonawca musi uzyskać na transport takich elementów zgodę odpowiednich władz.

Pojazd przewożący elementy przekraczające dopuszczalne wymiary powinien być odpowiednio oznakowany i poprzedzony przez oznakowany samochód pilotujący.

Stalowe elementy konstrukcyjne powinny być:

- w czasie załadunku, transportu, rozładunku i składowania utrzymywane w stanie suchymi wolnym od substancji powodujących korozję,
- składowane na podkładach ponad powierzchnią gruntu i chronione przed opadami atmosferycznymi,
- składowane wg asortymentów i oddzielone od innych elementów.

4.3. Odbiór konstrukcji po rozładunku

Obowiązkiem Wykonawcy jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy konstrukcji, aby mógł on dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji stalowej. Plac składowy powinien być wolny od wody.

Odbiór konstrukcji stalowej powinien być dokonany w obecności przedstawiciela Inżyniera i powinien być przez Inżyniera zaakceptowany. Na placu budowy Wykonawca musi przeprowadzić dokładne badania dostarczonej konstrukcji stalowej i, jeśli to okaże się konieczne, przeprowadzić naprawy wszelkich uszkodzeń. Badania powinny obejmować sprawdzenie kompletności konstrukcji oraz potwierdzenie, że wymiary i inne cechy są zgodne z tolerancjami podanymi w pkt 6 niniejszej STWiORB.

Dopuszczalny jest odbiór konstrukcji w wytwórni a na placu budowy sprawdzenie czy nie ma uszkodzeń powstałych w czasie transportu.

4.4. Likwidacja uszkodzeń transportowych

Jeśli w trakcie odbioru konstrukcji zostaną ujawnione wady lub uszkodzenia powstałe w trakcie transportu, których usunięcie Inżynier uzna za konieczne, to wytwórca przedstawi harmonogram usuwania odchyłek, poparty, jeśli zajdzie taka potrzeba, projektem technologicznym. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności jego przedstawiciela. 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 robotach naprawczych występują dalsze uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

4.5. Transport i przechowywanie materiałów spawalniczych

Materiały spawalnicze należy przechowywać ponad podłogą w suchych, przewietrzanych i ogrzewanych pomieszczeniach. Łączniki i materiały spawalnicze powinny być oddzielone od pozostałych materiałów.

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. Jeśli na powierzchni elektrody wystąpiły białe wykwity nie może być ona użyta do wykonania robót.

4.6. Składowanie konstrukcji na placu budowy

W trakcie składowania konstrukcji stalowej na placu budowy należy zwrócić uwagę aby:

- elementy stalowe nie stykały się bezpośrednio z gruntem, ustawiając je na odpowiednich podporach (np. na podkładach drewnianych, betonowych lub podkładach kolejowych),
 - unikać gromadzenia się wody lub śniegu we wnętrzach i załamaniach konstrukcji,
 - przy układaniu elementów w stosy stosować odpowiednio rozłożone podkładki drewniane między elementami (w celu zabezpieczenia ich przed odkształceniami wskutek przegięcia lub docisku oraz zapewnienia przewietrzania elementów konstrukcyjnych),
 - zachować odstępy umożliwiające bezpieczne podnoszenie elementów,
 - zabezpieczyć je przed utratą stateczności,
 - zachować dobrą widoczność oznakowania składowanych elementów,
-

- zabezpieczyć ich powłoki malarskie przed uszkodzeniem, zarówno w trakcie transportu jak i w miejscu składowania, co w szczególności dotyczy składowania tych elementów na dłuższy okres czasu.

Uchwyty służące do zamocowania dla transportu pionowego nie powinny być zniekształcone lub wygięte. Podnoszone elementy powinny być zabezpieczone przed odkształceniem, na przykład przez zastosowanie podkładek drewnianych pod pęta lub haki podnoszące elementy z użyciem odpowiednich zawiesi, z zachowaniem zasad bezpieczeństwa. Należy zwrócić uwagę, aby elementy takie, jak dźwigary główne i belki były składowane w pozycji pionowej, tj. w takiej, jak po zmontowaniu i podparte w węzłach.

Wszelkie uszkodzenia powstałe podczas składowania i transportu wewnętrznego muszą być ocenione przez Inżyniera i w razie konieczności powinny być zastąpione nowymi na koszt Wykonawcy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania stalowej konstrukcji mostowej oraz za jej zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inżyniera.

Roboty Wykonawca powinien przeprowadzić wg sporządzonego wcześniej projektu technologicznego i programu zaakceptowanego przez Inżyniera. Projekt technologiczny montażu, uwzględniający możliwości techniczne wybranego Wykonawcy sporządzi Wykonawca i uzyskać wszelkie wymagane uzgodnienia dla terenu na którym będą prowadzone prace.

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. Podwykonawcy wytwórcy muszą również posiadać świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej. Posiadanie świadectwa Komisji Kwalifikacyjnej Ministerstwa Infrastruktury obowiązuje również przedsiębiorstwa wykonujące montaż stalowej konstrukcji mostowej.

Wytwórnia powinna posiadać certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z normą zharmonizowaną PN-EN 1090-2

Wytwórca musi wystawić dokument, w którym stwierdzi że dostarczone wyroby są zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej i podać wyniki badań (świadectwo odbioru 3.1). Dokument musi potwierdzić upoważniony przedstawiciel kontroli wytwórcy, niezależny od wydziału produkcyjnego.

Termin ważności świadectwa i jego zakres muszą być zgodne z czasem realizacji i rodzajem wytwarzanej lub montowanej konstrukcji.

Decyzje Inżyniera są przekazywane Wykonawcy poprzez wpisy w dzienniku budowy (w trakcie montażu). Personel spawalniczy musi posiadać odpowiednie certyfikaty zgodnie z normami PN-EN ISO 9606.

5.1.2. Program wytwarzania konstrukcji w wytwórni

Wytwórca konstrukcji musi opracować i przedstawić Inżynierowi do akceptacji „Program wytwarzania konstrukcji”, który powinien zawierać deklarację wytwórcy o szczegółowym zapoznaniu się z dokumentacją projektową i specyfikacjami oraz sposobem realizacji zawartych tam zaleceń. „Program wytwarzania konstrukcji” podlega akceptacji Inżyniera. „Program” powinien również zawierać:

- 1) harmonogram realizacji robót,
- 2) informację o personelu kierowniczym i technicznym wytwórcy,
- 3) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji (np. spawacze),
- 4) informację o dostawcach materiałów,
- 5) informację o podwykonawcach,
- 6) informację o podstawowym sprzęcie przewidzianym do realizacji zadania,
- 7) informację dotyczącą rodzaju obróbki ciętych elementów,
- 8) dokumentację warsztatową, zawierającą: rysunki warsztatowe, podział konstrukcji stalowej na elementy wysyłkowe, projekt zabezpieczenia antykorozyjnego
- 9) projekt technologii spawania,
- 10) harmonogram i sposób przeprowadzenia badań materiałów i połączeń wymaganych w specyfikacjach,
- 11) inne informacje żądane przez Inżyniera,
- 12) ewentualne zgłoszenie potrzeby uściśleń lub zmian w dokumentacji projektowej.

Program robót musi uwzględniać spełnienie wszystkich ustaleń zawartych w ST. Sporządzenie rysunków warsztatowych zapewnia Wykonawca robót. Rysunki warsztatowe powinny być zgodne z potrzebami wytwórcy

konstrukcji stalowej.

W trakcie wykonywania konstrukcji stalowej w wytwórni, wytwórca zobowiązany jest do prowadzenia dziennika wytwarzania konstrukcji.

5.1.3. Program montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy

Rozpoczęcie robót związanych z montażem i scalaniem konstrukcji stalowej może nastąpić po pisemnym zaakceptowaniu przez Inżyniera programu montażu przygotowanego przez Wykonawcę. Program powinien zawierać protokół odbioru konstrukcji od wytwórcy oraz:

- 1) harmonogram terminowy realizacji,
- 2) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wykonawcy,
- 3) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- 4) projekt montażu, z uwzględnieniem podparć konstrukcji i kolejności scalania, zgodny z dokumentacją projektową,
- 5) sprawdzenie pracy statycznej konstrukcji, jeśli podczas montażu będzie ona podpierana w innych punktach niż przewiduje to dokumentacja projektowa,
- 6) projekt technologiczny wykonania pomostu żelbetowego, jeśli występuje,
- 7) informacje o podwykonawcach,
- 8) informacje o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
- 9) projekt technologii spawania,
- 10) projekt rusztowań montażowych,
- 11) sposób zapewnienia badań ujętych w specyfikacji,
- 12) informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
- 13) inne informacje żądane przez Inżyniera, w tym zapewnienie wszystkich ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej i ST.

5.1.4. Dziennik wytwarzania konstrukcji i dziennik budowy

Decyzje Inżyniera są przekazywane Wykonawcy poprzez wpisy w dziennikach: wytwarzania konstrukcji (w wytwórni), oraz dzienniku budowy (w trakcie montażu).

5.2. Wykonanie konstrukcji w wytwórni

5.2.1. Cięcie materiałów hutniczych

Cięcie elementów konstrukcji stalowej i obrabianie brzegów należy wykonać tak, aby ich kształty były zgodne z dokumentacją projektową, powinny być również właściwie oznakowane, aby uniknąć pomyłek przy montażu.

Cięcie materiałów hutniczych należy wykonywać termicznie (automatycznie lub półautomatycznie). Wymagana klasa cięcia tlenem i tolerancje podano w PN-EN ISO 9013 [15]. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z tłuszczu, gradu, naderwań, wżerów, wtrąceń żużla, pasm żużlowych i zakłębnięć do czystego metalu na szerokości nie mniejszej niż 20 mm od rowka spoiny. Ostre krawędzie elementów należy stępić przez wyokrąglenie. W przypadku elementów nie narażonych na wpływy atmosferyczne dopuszcza się stępienie krawędzi pod kątem 45°. przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które mają być poddane przetopieniu w procesie spawania. Jeśli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, ostre krawędzie stali powstałe po wycięciach odrzuconego materiału należy wyokrąglić promieniem nie mniejszym niż 8 mm. Dopuszcza się cięcie mechaniczne blach pod warunkiem, że cięte krawędzie blach ulegną przetopieniu w procesie spawania. Przy rozcinaniu blach i kształtowników, upoważniony pracownik przenosi znaki na rozcinane części i potwierdza zgodność materiałową swoim stemplem.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych, prostości, kształtu przekroju poprzecznego elementów oraz kształtu w obrębie styków muszą spełniać wymagania określone w PN-EN 1090 oraz punktem 2.4.2 PN-S-10050:1989 [6].

5.2.2. Ukosowanie krawędzi do spawania

Ukosowanie krawędzi do spawania należy wykonać według dokumentacji technicznej, zgodnie z PN-EN ISO 9692-1 [13], PN-EN ISO 9692-2 [48]. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się posługiwanie starszymi normami PN-M-69013:1965 [49], PN-M-69014:1975 [19], PN-M-69016:1974 [20] PN-M-69017:1965 [50], PN-M-69018:1988 [51] oraz kartami technologicznymi spawania. Ukosowanie można prowadzić za pomocą obróbki wiórowej, strugania, frezowania lub ukosowania termicznego (automatycznego lub półautomatycznego). Przy ukosowaniu termicznym należy usunąć karby i nierówności przez szlifowanie. Wszystkie krawędzie należy przygotować podczas warsztatowego wykonania elementów obiektów mostowych. Krawędzie, które zostaną pospawane na montażu muszą być odpowiednio zabezpieczone przed zanieczyszczeniami oraz powłokami metalizacyjno-malarskimi.

5.2.3. Prostowanie i gięcie elementów

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 PN EN 1090 i PN-S-10050:1989 [6]. W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w PN EN 1090 i PN-S-10050:1989 [6] prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco przez:

- podgrzanie do temperatury kucia i zakończenie prostowania lub gięcia elementu w temperaturze nie niższej niż 750°C,
- obszar nagrzewania materiału 1,5 do 2 razy większy niż obszar poddany kuciu,
- chłodzenie elementów dokonywane powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C, bez użycia wody,
- zakrzywienie elementu.

Wystąpienie pęknięć lub rys w elementach giętych lub prostowanych, oraz miejscowych zahartowań w elementach wykonanych ze stali o podwyższonej wytrzymałości jest niedopuszczalne i powinny być one odrzucone.

5.2.4. Oczyszczenie krawędzi

Miejsce spawania oraz przyległy pas materiału o szerokości około 20 mm z każdej strony, należy przed spawaniem oczyścić z rdzy, farb, tłuszczów oraz zawilgoceń aż do metalicznego połysku.

5.2.5. Składanie do spawania

Przed przystąpieniem do spawania elementy należy złożyć zgodnie z dokumentacją projektową, oraz ustawić w położeniu wymaganym dla wykonania spoin. Odstępy między elementami łączonymi spoinami czołowymi powinny spełniać wymagania określone kartami technologicznymi spawania. Przesunięcia brzegów elementów spawanych nie powinny być większe niż określone normami wymienionymi w punkcie 5.2.2 specyfikacji. Szczeliny między elementami łączonymi spoinami pachwinowymi nie powinny być większe niż 1,0 mm. Ustalanie i unieruchamianie elementów do spawania może być wykonywane spoinami szczepnymi lub oprzyrządowaniem montażowym. Spawanie złączy doczołowych należy rozpocząć i kończyć na płytkach wybiegowych mocowanych do elementów spawanych. Płyty wybiegowe powinny mieć tę samą grubość i kształt co elementy spawane. Płyty wybiegowe powinny posiadać wymiary umożliwiające ułożenie spoiny o długości min. 25 mm. Usuwanie płyt wybiegowych należy wykonywać w odległości co najmniej 3 mm od brzegów pasa. Nadmiar usunąć przez obróbkę mechaniczną.

5.2.6. Szczepianie

Przy wykonywaniu spoin szczepnych należy przestrzegać następujących zasad:

- szczepianie powinni wykonywać wyłącznie spawacze o uprawnieniach wymaganych dla wykonywania właściwych spoin,
- długość spoiny szczepnej powinna wynosić 3÷4 grubości łączonych materiałów,
- spoiny szczepne umieszczać w odstępach równych 20÷30 krotnej grubości łączonych elementów,
- spoiny szczepne powinny być wykonane bardzo starannie i oczyszczone z żużla,
- spoiny szczepne posiadające niedopuszczalne wady takie jak: pęknięcia, przyklejenia należy wyciąć i ponownie wykonać, a w przypadkach wątpliwych spoiny szczepne należy poddać badaniom penetracyjnym.

5.2.7. Scalanie elementów przy użyciu oprzyrządowania montażowego

Podczas scalania elementów konstrukcji obiektów na stanowiskach, można stosować ustalające oprzyrządowanie montażowe typu: klamry, konie, kliny, itp. Przyrządy te powinny równocześnie ustawiać i trzymać spawane elementy zabezpieczając je przed przesunięciem. Oprzyrządowanie ustalające należy wykonać ze stali spełniającej wymagania PN-EN 10025-1 [7].

Spawanie przyrządów montażowych powinni wykonywać spawacze posiadający takie same uprawnienia jak dla wykonywania konstrukcji obiektu. Spawanie należy przeprowadzać zgodnie z parametrami i zasadami obowiązującymi przy wykonywaniu spoin konstrukcji, zawartych w kartach technologicznych spawania. Należy stosować podgrzewanie wstępne zgodnie z zasadami opisanymi w pktcie 5.2.8.

Po wykonaniu spoin szczepnych, przyrządy montażowe odciąć w odległości co najmniej 2 mm od konstrukcji. Naddatki usunąć poprzez szlifowanie. Miejsca po usuniętych przyrządach montażowych należy poddać badaniom penetracyjnym pod kątem wystąpienia ewentualnych pęknięć.

5.2.8. Podgrzewanie krawędzi przed spawaniem

Tam, gdzie to przewiduje projekt technologii spawania elementy stalowe przed szczepianiem i spawaniem należy podgrzewać do temperatury 150°C oraz wolno studzić po spawaniu.

Podgrzewanie wstępne elementów spawanych może być wykonywane oporowo, matami grzejnymi lub palnikami gazowymi (propan, butan). Podgrzewanie palnikami gazowymi powinno być wykonywane palnikami liniowymi z ciągłym pomiarem temperatury podgrzewania oraz temperatury międzyścigowej. Pomiary temperatury mogą być dokonywane przy użyciu termokredek. Wyniki pomiarów temperatury podgrzewania i międzyścigowej

powinny być rejestrowane w dzienniku spawania.

5.2.9. Spawanie

5.2.9.1. Projekt technologii spawania

Dla każdego rodzaju spoiny i dla każdej grubości blach elementów łączonych w konstrukcji mostowej w „Programie wytwarzania konstrukcji w wytwórni” i w „Projekcie montażu i scalania konstrukcji na miejscu budowy” Wykonawca przedstawi projekt technologii spawania zatwierdzony przez Inżyniera. Projekt powinien zawierać:

- 1) harmonogram terminowy realizacji,
- 2) informację o personelu kierowniczym i technicznym Wykonawcy,
- 3) informację o obsadzie tych stanowisk robotniczych, na których konieczne jest udokumentowanie kwalifikacji,
- 4) informację o podwykonawcach,
- 5) informację o podstawowym sprzęcie montażowym przewidzianym do realizacji zadania,
- 6) sposób przygotowania krawędzi łączonych elementów, przygotowanie brzegów elementów i rowków do spawania
- 7) rodzaje obróbki spoin
- 8) dobór elektrod do spawania
- 9) dobór metody i parametrów spawania w przypadku spawania (np. metodą MIG, MAG, łukiem krytym itp.) oraz sprzętu i materiałów
- 10) kolejność spawania
- 11) plan kontroli spoin
- 12) pozycję łączonych elementów przy spawaniu,
- 13) wytyczne dokonywania kontroli i badań spoin
- 14) informacje o sposobie zapewnienia bezpieczeństwa osób, które mogą znaleźć się w obszarze prac montażowych,
- 15) inne informacje żądane przez Inżyniera, w tym zapewnienie wszystkich ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej i STWiORB

Przyjęta technologia spawania powinna zapewniać minimalizację naprężeń spawalniczych i odkształceń.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania stalowej konstrukcji mostowej oraz za jej zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i poleceniami Inżyniera

5.2.9.2. Warunki atmosferyczne wykonania spawania

Projekt technologii spawania powinien być zgodny z ustaleniami PN-EN 1090-2.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali powinna być wyższa niż 0°C dla stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości i niż +5°C dla stali o podwyższonej wytrzymałości. Stanowiska spawania muszą być zabezpieczone przed opadami śniegu, deszczu, mżawki, mgły i innymi niekorzystnymi zjawiskami atmosferycznymi. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/s, temperatura powietrza niższa niż podana wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości (w przypadku wystąpienia wilgotności względnej powietrza większej od 80% należy stosować osłony stanowiska spawania) lub zaniechać spawania.

5.2.9.3. Wykonanie spawania

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-EN 1090-2 i/lub PN-S-10050:1989 [6]. Przed przystąpieniem do spawania elektrody należy wysuszyć. Zalecane jest suszenie ich w temperaturze 120÷180°C w czasie 1÷2 godzin.

Wykonawca powinien prowadzić dziennik spawania. Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inżyniera projektem technologii spawania zawartym w programach wytwarzania i montażu konstrukcji. W trakcie spawania powinny być przestrzegane dopuszczalne kąty pochylenia i obrotu wg PN-EN ISO 6947 [52].

Wszystkie spoiny czołowe powinny być podpawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka. Dla spoin czołowych w złączach specjalnej jakości wielkość podtopienia lub wklęsnięcia grani w podpoinie ogranicza się klasą wadliwości wg PN-EN ISO 17637 i/lub PN-EN:970 [16] lub poziomem jakości wg PN-EN ISO 17635 [8], a w złączach normalnej klasy jakości – klasą wadliwości wg PN-EN ISO 17637 i/lub PN-EN:970 [16].

W spoinach czołowych pasów rozciąganych należy zastosować płytki wybiegowe, a spoinę kończyć poza przekrojem samego pasa. Po wykonaniu spoin płytkę należy usunąć.

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. Spoiny

powinny być oznaczone osobistym znakiem spawacza, wybitym na obu końcach krótkich spoin w odległości 10÷15 mm od brzegu i w odstępach 1 m dla spoin długich.

Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące główne elementy nośne konstrukcji (np. pasy ze środnikiem). Wszystkie spoiny powinny posiadać poziom jakości (klasę) zgodny z dokumentacją projektową i projektem technologicznym spawania.

Wady spoin czołowych i pachwinowych wykrywalne przez ich oględziny i makroskopowe nieniszczące badania określa się wg PN-M-69703:1975 [40] lub nowszej. Dla złączy wymaga się zachowania klasy wadliwości wg PN-EN ISO 17637 i/lub PN-EN:970 [16].

Wszystkie spoiny po wykonaniu powinny być obrobione mechanicznie przy nieprzekroczeniu miejscowego zmniejszenia grubości przekroju elementu o 3% tej grubości. Spoiny po obrobieniu nie powinny mieć wtrąceń żużla, pasm żużlowych lub zakłębnień.

Jeżeli ST tak nakazuje lub Inżynier tak zadecyduje, przed wykonaniem spawanych połączeń montażowych, bądź stałych konstrukcji należy wykonać spoiny próbne oraz przeprowadzić ich kontrolę.

5.2.10. Ochrona antykorozyjna wykonywana w wytwórni

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone według STWiORB M-23.05.01.87 [2] (Zabezpieczenie antykorozyjne). Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

5.2.11. Odbiór konstrukcji u wytwórcy

W komisji odbierającej, której skład ustala Inżynier, powinien uczestniczyć przedstawiciel przedsiębiorstwa montującego obiekt mostowy.

Wytwórca powinien przedstawić komisji:

- 1) dokumentację wykonawczą i rysunki warsztatowe,
- 2) dziennik wytwarzania,
- 3) atesty użytych materiałów,
- 4) świadectwa kontroli laboratoryjnej,
- 5) protokoły odbiorów częściowych,
- 6) protokół z próbnego montażu, a jeśli próbny montaż nie był przewidywany, protokół z pomiaru geometrii wytworzonej konstrukcji,
- 7) inne dokumenty przewidziane w programie wytwarzania,
- 8) masę elementów,
- 9) komplet uaktualnionej dokumentacji projektowej zawierającej wszystkie zmiany wynikłe w czasie wytwarzania konstrukcji stalowej.

Elementy konstrukcji stalowej przeznaczone do transportu z wytwórni powinny mieć wykonane oznakowanie, które powinno być zgodne z planem montażu.

5.3. Składanie konstrukcji

5.3.1. Przemieszczanie elementów konstrukcji do miejsca ostatecznego ich położenia

Elementy składowane na placu budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. W przypadku zastosowania dźwigów:

- roboty powinna wykonywać odpowiednio wyszkolona i wyekwipowana załoga,
- elementy muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad bezpieczeństwa,
- należy przeprowadzić próbne uniesienie na wysokość 20 cm i wprowadzić ewentualne poprawki do procesu podnoszenia,
- jakiegokolwiek uszkodzenia ujawnione w trakcie wznoszenia konstrukcji powinny być naprawione przez Wykonawcę.

Mocowanie nieprzewidzianych w dokumentacji projektowej uchwytów montażowych do podnoszenia lub zamocowania elementów wymaga zgody Inżyniera. Może on zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki zmiany lokalizacji uchwytów montażowych.

5.3.2. Połączenia spawane na placu budowy

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. Wszystkie spoiny wykonywane na placu budowy powinny być przewidziane w dokumentacji projektowej. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych musi być to zaakceptowane przez Inżyniera wpisem do dziennika budowy. Inżynier w takim przypadku może zażądać dodatkowych obliczeń ilustrujących wpływ dodatkowego spawania na pracę konstrukcji.

Spawanie należy prowadzić zgodnie z wymaganiami PN-S-10050:1989 [6] i punktem 5.2.9 niniejszej STWiORB.

5.3.3. Połączenia na śruby

Elementy konstrukcji stalowej przeznaczone do łączenia na śruby powinny być odpowiednio przygotowane i tak:

- trzpień trzeba tak dopasować do otworu, aby śruba wchodziła w otwór po lekkim uderzeniu młotkiem,
- gwint należy naciąć na takiej długości, aby zwoje nie wchodziły w otwór części łączonych, co najmniej dwa zwoje znajdowały się nad górną powierzchnią nakrętki a podkładka pod nakrętkę pokrywała co najmniej zwoje.
- powierzchnie gwintu oraz powierzchnie oporowe nakrętek i podkładek przed montażem pokryć warstwą smaru,
- śruba w otworze nie powinna przesuwać się ani drgać przy ostukiwaniu młotkiem kontrolnym,
- montaż śrub, zwłaszcza w połączeniach sprężanych muszą spełniać warunki podane w normie 1090-2.

5.4. Mocowanie łączników do konstrukcji zespolonych

Przyjęta technologia spawania łączników (lub zgrzewania sworzni) do konstrukcji stalowej mostu powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub ST i PN-S-10050:1989 [6].

Spawanie łączników powinno być poprzedzone odpowiednimi próbami sprawności sprzętu spawalniczego, jakości użytych materiałów i doboru właściwych parametrów spawania.

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi przed spawaniem (zgrzewaniem) łączników następujące informacje:

- nazwę producenta i nazwę urządzenia spawalniczego,
- określenie rodzaju źródła prądu,
- opis łącznika i atest materiału, z którego wykonano łączniki oraz atesty materiałów pomocniczych.

W przypadku stosowania łączników sworzniowych zalecana jest automatyzacja procesów spawalniczych. Warunkiem prawidłowego przyspawania (zgrzewania) łączników jest dobór natężenia prądu i czas spawania (zgrzewania), określony dla danego urządzenia. Inżynier może zażądać wykonania próbnych łączników w celu oceny jakości złącza. Łączniki muszą być oczyszczone z rdzy, zendry, wżerów korozyjnych, pozbawione smarów, zwłaszcza w czasie zgrzewania i tuż przed połączeniem z mieszanką betonową.

5.5. Przygotowanie konstrukcji stalowej do współpracy z płytą żelbetową

Powierzchnie elementów, do których spawane (zgrzewane) są łączniki zespalające muszą być pozbawione zendry, luźnej rdzy, brudu, farby, smarów. Zalecane jest wykonanie mocowania łączników zespalających do belek stalowych w wytwórni, zwracając szczególną uwagę, aby łączniki nie uległy uszkodzeniu w trakcie transportu.

5.6. Osadzenie przęseł na podporach

Konstrukcję należy osadzać na podporach zgodnie w projekcie montażu konstrukcji zaakceptowanym przez Inżyniera. Przed ostatecznym osadzeniem konstrukcji na podporach Inżynier musi dokonać ostatecznego odbioru łożysk i podpór zachowując warunki określone w PN-S-10050:1989 [6] pkt 2.6.3 i pkt 3.3.1 oraz w odpowiednim STWiORB dotyczącym łożysk. Opuszczenie konstrukcji nie może powodować deformacji wykraczających poza obszar pracy sprężystej nawet w przypadku awarii podnośników. W czasie osadzania elementów przęsła główne elementy muszą zachowywać swoje płaszczyzny. Operacja osadzania powinna być realizowana stopniowo z wykorzystaniem podkładek stalowych i klinów dębowych. Osadzanie przęseł na podporach powinno odbywać się w obecności Inżyniera. Należy także skontrolować położenie osi obiektu, osi wszystkich dźwigarów głównych (ze sprawdzeniem ich równoległości), osi łożysk na wszystkich podporach (z kontrolą ich prostopadłości względem osi podłużnej obiektu) oraz rzędne górnych powierzchni ław podłożyskowych.

5.7. 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 odpowiednią STWiORB dotyczącą zabezpieczenia antykorozyjnego (STWiORB M-23.05.01.87 [2]).

5.8. Rusztowania i tymczasowe podpory montażowe

Rusztowania i podpory do montażu powinny być zaprojektowane i obliczone na siły wynikające z projektu montażu konstrukcji ustroju niosącego. W przypadku podpór pozostawianych na czas betonowania płyty pomostu, należy zwrócić szczególną uwagę na nośność posadowienia oraz osiadania wynikające ze zwiększonych obciążeń. **Należy prowadzić monitoring osiadania tych podpór, by w razie konieczności umożliwić rektyfikację położenia konstrukcji stalowej przed stwardnieniem betonu.**

Zaakceptowany przez Inżyniera projekt nie może być bez jego zgody zmieniany. Podpory stalowe z elementów

składanych do wielokrotnego użytku powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-48090:1996 [41]. Rusztowania drewniane powinny odpowiadać wymaganiom PN-S-10050:1989 [6].

Wykonanie podpór i rusztowań montażowych powinno zapewnić prawidłowy dostęp do każdego styku konstrukcji wykonywanego na budowie. Rusztowania powinny być tak zmontowane, aby uwzględnić możliwość ich jednoczesnego wykorzystania do montażu konstrukcji stalowej obiektu oraz do prac związanych z zabezpieczeniami antykorozyjnymi obiektu.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów rusztowań drewnianych:

- odchyłki rozstawu szeregu pali lub ram rusztowaniowych nie powinny przekraczać $\pm 5\%$ (nie więcej niż 15 cm),
- wychylenie jarzm z płaszczyzny pionowej nie powinno być większe od $\pm 0,5\%$ ich wysokości (max. 3 cm),
- odchyłki rozstawu belek pomostu roboczego (poprzecznic i podłużnic) nie powinny przekraczać ± 2 cm,
- dopuszczalne odchyłki rzędnych oczepów i przekrojów elementów powinny być nie większe niż, odpowiednio ± 1 cm i $\pm 4\%$, a dla długości wsporników -1 cm i +10 cm.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów rusztowań stalowych:

- odchylenia w rozstawie wież z klatek w planie nie powinny przekraczać 5 cm,
- maksymalne odchyłki rzędnych górnych belek wieńczących nie powinny przekraczać ± 2 cm,
- tolerancje odchyłek wychylenia rusztowań stalowych – jak dla rusztowań drewnianych,
- strzałka pomiędzy naciągniętą struną, a poszczególnymi elementami nie powinna być większa:
 - a) dla części pionowych (w tym słupów) – $0,1\%$ ich długości (nie większa niż 1,5 mm),
 - b) dla części elementów poziomych – $0,1\%$ (nie większa niż 2 mm),
 - c) dla ściągów – $0,2\%$ długości (nie większa niż 3 mm),
 - dopuszczalne ugięcia belek wieńczących górnych i belek pomostu rusztowania nie powinny przekraczać wartości, odpowiednio 1/400 l oraz 1/200 l,
 - dopuszczalne odchyłki w montażu rusztowań w zależności od posadowienia podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki dla rusztowań, w zależności od typu posadowienia

Lp.	Rodzaj odchyłek w zależności od posadowienia rusztowania	Wartości dopuszczalne [mm]
Rusztowania na kłatkach z podkładów		
1	Rozstaw poszczególnych podkładów	± 50
2	Położenie środka podstawy klatki	± 100
Rusztowania na rusztach lub podwalinach drewnianych		
3	Rozstaw poszczególnych belek rusztu	± 100
4	Położenie środka ciężkości rusztu w stosunku do położenia wypadkowej	± 100

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Kontrola robót obejmuje badania przeprowadzane w wytwórni i na placu budowy. Badania materiałów, elektrod, połączeń powinny być przeprowadzane w wytwórni. Badania innych elementów powinny być przeprowadzane w wytwórni lub na budowie w zależności, gdzie są wykonywane dane roboty. Jakość robót wykonywanych na placu budowy powinna być taka sama, jak jakość robót wykonywanych w wytwórni.

6.2. Obowiązki Wykonawcy i Inżyniera

Wykonawca ma obowiązek prowadzić kontrolę jakości prowadzonych przez siebie robót, niezależnie od działań kontrolnych Inżyniera. Wykonawca ponosi koszty wszystkich badań.

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

6.3. Sprawdzenie jakości materiałów

W badaniach kontrolnych stali i wyrobów stalowych należy sprawdzić spełnienie wymagań podanych w punkcie 2 niniejszej specyfikacji. Należy sprawdzić posiadanie atestów producenta na wyroby stalowe oraz ich odczekowanie.

Wykonawca powinien sprawdzić atesty producenta i porównać je z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

6.4. Tolerancje wykonania elementów stalowych

Sprawdzenie wymiarów elementów stalowych i konstrukcji w odniesieniu do długości i szerokości powinno być dokonywane z dokładnością do 1 mm, a w odniesieniu do ich grubości z dokładnością do 0,1 mm. Jeżeli dokładność wymiarów liniowych elementów konstrukcyjnych nie została określona w dokumentacji projektowej ani ST powinna znajdować się w granicach podanych poniżej:

- a) 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,
- b) dopuszczalne skręcenie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) $1/1000$ długości, lecz nie więcej niż 10 mm,
- c) dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego elementów konstrukcyjnych podano w PN EN 1090-2 i/lub PN-S-10050:1989 [6], pkt 2.4.2.4,
- d) styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm,
- e) wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w dokumentacji projektowej lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w PN EN 1090-2 i/lub PN-S-10050:1989 [6], pkt 2.4.2.1,
- f) dopuszczalne załamanie przy ściskanej spoinie czołowej zostało określone w PN EN 1090-2 i/lub PN-S-10050:1989 [6], pkt 2.4.2.6,
- g) dopuszczalne odchyłki konstrukcji uźebrowanej zostały określone PN EN 1090-2 i/lub w PN-S-10050:1989 [6], pkt 2.4.2.7,
- h) dla konstrukcji z kształtowników dwuteowych walcowanych na gorąco, tolerancje walcownicze podano w PN-EN 10034:1996

6.5. Sprawdzenie wymiarów konstrukcji

Sprawdzenie wymiarów konstrukcji obejmuje:

- zasadnicze wymiary konstrukcji, tj. rozpiętość, wysokość, rozstaw dźwigarów, siatkę kratownicy z uwzględnieniem podniesienia wykonawczego, długości przedziałów i rozpiętości belek pomostu,
- przekroje wszystkich belek i wszystkich prętów w dźwigarach kratowych, rozstaw przepon i przewiązek, rozstaw stężeń poprzecznych i żeber stężających środniki blachownic, rozstaw kątowników do przymocowania mostownic.

Dokładność pomiaru powinna wynosić 1 mm. Wyniki pomiarów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i rysunkami warsztatowymi.

6.6. Sprawdzenie robót spawalniczych

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Wykonawca zobowiązany jest wykonać badania spoin zlecając ich wykonanie jednostce akredytowanej zgodnie z PN-EN ISO 14731 [54], a następnie udostępnić ich wyniki Inżynierowi. Inżynier może zarządzić dodatkowe badania spoiwa i złączy spawanych w każdej fazie wytwarzania konstrukcji.

Zakres badania spoin wykonywany jest zgodnie z PN-EN 1090-2 i/lub PN-S-10050:1989.

Wszystkie spoiny po wykonaniu podlegają badaniu, ocenie jakości i odbiorowi. Wykonawca zobowiązany jest wykonać badania spoin we własnym zakresie lub jeżeli tak określa norma, zlecając ich wykonanie jednostce akredytowanej zgodnie z PN-EN ISO 14731, a następnie udostępnić ich wyniki Inżynierowi. Wymagania dotyczące tolerancji ogólnych w konstrukcjach podano w PNEN ISO 3834-1 i PN-EN ISO 3834-2.

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów oraz przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji. Badaniom należy poddać zarówno spoiny wykonane w wytwórni, jak i spoiny montażowe wykonane na placu budowy. Kontrolę spoin należy przeprowadzić na podstawie badań nieniszczących (badania wizualne VT, radiograficzne RT, ultradźwiękowe UT, penetracyjne PT i magnetyczno-proszkowe MT) i niszczących w ograniczonym zakresie.

Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie precyzują inaczej można przyjąć badania dla robót spawalniczych i wymagania dla spoin podane w dalszym ciągu:

- 1) wymagania dotyczące tolerancji ogólnych w konstrukcjach spawanych podano w PN-EN ISO 13920 [53],

- 2) osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacji kierowanym przez Instytut Spawalnictwa. Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia. Spawacze powinni posiadać certyfikat 3 stopnia zgodnie z zaleceniami zawartymi w PN-EN ISO 9712 i/lub PN-EN 473 [47]. Wszyscy uprawnieni do spawania konstrukcji spawacze powinni być wpisani do dziennika spawania wraz z znakami identyfikującymi wykonanie przez nich spoin. W dzienniku spawania powinny być odnotowane ponadto wszelkie odstępstwa od dokumentacji projektowej i technologicznej jak również stwierdzone usterki wykonawstwa. Za prowadzenie dziennika na bieżąco i przedstawianie go do akceptacji Inżynierowi jest odpowiedzialny Wykonawca,
- 3) badania materiałów spawalniczych należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1090-2 i/lub PN-S-10050:1989 [6]. Badania te polegają na sprawdzeniu, czy materiały spawalnicze mają atesty wydane przez producenta, gwarantujące zgodność z przedmiotowymi normami oraz czy nie został przekroczony okres ważności gwarancji. Atest producenta materiałów spawalniczych powinien zawierać informację o składzie chemicznym spoiwa (zawartość C, P i S) oraz jego właściwości mechanicznych (wytrzymałość na rozciąganie, granica plastyczności, wydłużenie i przewężenie),
- 4) niedopuszczalne są rysy i pęknięcia w spoinach lub materiale w ich sąsiedztwie. Szczelność spoin w przekrojach zamkniętych należy sprawdzać sprężonym powietrzem. Za wykonanie badań jest odpowiedzialny Wykonawca, który jest zobowiązany dostarczyć wyniki testów Inżynierowi. Końcowe badania spoin powinny być przeprowadzane nie wcześniej jak po upływie 48 godzin po ich wykonaniu:
- a) badanie wizualne należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 17637 i/lub PN-EN 970 [9]. Badaniu wizualnemu podlega 100% długości wszystkich spoin. Do pomiaru kształtu spoin oraz wielości niezgodności zewnętrznych należy stosować spoinomierze, suwmiarki oraz przymiary. Należy określić rodzaj niezgodności spawalniczych i jej wielkość, a następnie na podstawie PN-EN ISO 5817 [14] określić rzeczywisty poziom jakości złączy spawanych. Wyniki z badania należy zapisać w protokole. Protokół powinien zawierać:
- nazwę wykonawcy elementu,
 - nazwę firmy przeprowadzającej badania,
 - identyfikację badanego materiału,
 - materiał,
 - rodzaj złącza,
 - grubość materiału,
 - metodę spawania,
 - kryteria odbioru,
 - niezgodności spawalnicze przekraczające kryteria odbioru i ich lokalizacja,
 - zakres badań,
 - przyrządy stosowane podczas badań,
 - wynik badań w oparciu o kryteria odbioru,
 - wykazy szczegółów, które zostały objęte uzgodnieniami,
 - nazwisko osoby przeprowadzającej badanie i datę badania,
- b) badania radiograficzne i ultradźwiękowe wykonywać mogą jedynie laboratoria zaakceptowane przez Komisję Kwalifikacyjną podczas przewodu kwalifikującego wytwórnę dysponujące odpowiednio uprawnionym personelem i sprzętem. Wytwórca zobowiązany jest gromadzić pełną dokumentację badań w postaci radiogramów i protokołów i przekazać ją Inżynierowi podczas odbioru ostatecznego konstrukcji. Badania radiograficzne lub ultradźwiękowe obejmują wszystkie złącza doczołowe lub teowe o pełnym przetopie na całej długości. Wybór konkretnej metody badania należy przedstawić w programie badań do akceptacji Inżyniera. Przy wyborze metody badania należy kierować się zaleceniami przedstawionymi w tabeli 3 PN-EN ISO 17635 [8]. Badania radiograficzne należy wykonać wg PN-EN ISO 17636-1 i/lub PN-EN 1435 [21]. Na radiogramie powinny być podane: jego numer, nazwa wytwórni oraz wskaźnik jakości obrazu wg PN-EN ISO 19232-1 i/lub PN-EN 462-1 [25]. Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN 12517-1 [11]. Badania ultradźwiękowe należy wykonywać wg PN-EN ISO 16810 i/lub PN-EN 583-1 [24] oraz PN-EN ISO 23279 [23], PN-EN 1714 [22], PN-M-70055.01:1989 [17]. Poziom akceptacji należy określić wg EN 1713, EN 1714, lub nowszych lub PN-EN 1712 [12]. Na konstrukcji, obok każdej spoiny, powinno być odbite jej oznaczenie, zgodne z oznaczeniami na planie prześwietleń (RT) lub badań ultradźwiękowych (UT), a na okres prześwietlania spoiny należy umieścić na konstrukcji oznaczenie spoiny z podziałem spoin długich.
- Zdjęcie spoiny powinno znajdować się w środku radiogramu tak, aby prześwietlenie objęło również materiał łączonych elementów z obu stron spoiny na szerokości równej co najmniej szerokości lica spoiny. Na radiogramie powinny być podane: numer radiogramu, nazwa wytwórni oraz wskaźnik jakości obrazu (IQI),

- c) badania magnetyczno-proszkowe lub penetracyjne obejmują: 100% spoin doczołowych i teowych o niepełnym przetopie, 25% spoin pachwinowych wykonanych warsztatowo oraz 50% spoin pachwinowych wykonanych na montażu. Wybór konkretnej metody badania należy przedstawić w programie badań do akceptacji Inżyniera. Badania magnetyczno-proszkowe należy wykonać wg PN-EN ISO 17638 [26]. Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN ISO 23278 [27]. Badania penetracyjne należy wykonywać wg PN-EN ISO 3452-1 i/lub PN-EN 571 [10]. Poziom akceptacji należy określić wg PN-EN ISO 23277 [28],
- 5) płyty próbne należy wykonać w warunkach oraz z zastosowaniem parametrów takich samych jak przy wykonywaniu złączy spawanych konstrukcji. Należy wykonać badania:
- składu chemicznego stopiwa (zawartość C, P i S),
 - badania mechaniczne własności stopiwa,
 - próba statyczna rozciągania doczołowych złączy spawanych,
 - próba zginania złączy,
 - badanie udarność złączy z karbem w kształcie litery V,
 - badanie plastyczności złączy spawanych,
 - badanie rozkładu twardości w złączu spawanym,
 - badania metalograficzne.
- Badania niszczące należy wykonać wg punktu PN-EN 1090-2 i/lub 3.2.8 PN-S-10050:1989 [6],
- 6) W przypadku gdy Wykonawca dysponuje Kwalifikowaną Technologią Spawania (WPQR), potwierdzoną przez odpowiednią instytucję można zrezygnować z wykonania badań na płytach próbnych. Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie precyzują inaczej, można określić wymagane poziomy jakości złączy spawanych jak poniżej:
- a) badanie wizualne: wymagany poziom jakości B wg PN EN ISO 5817 i/lub PN EN 25817 [14] i wg PN-EN ISO 10042 [42],
 - b) badanie radiograficzne: wymagany poziom akceptacji złącza 1 wg PN-EN 12517-1 [11] (poziom jakości wg PN EN ISO 5817 i/lub PN EN ISO 5817 [14]),
 - c) badanie ultradźwiękowe: wymagany poziom akceptacji złącza 2 wg PN-EN ISO 11666 i/lub PN-EN 1712 [12] (poziom jakości wg PN EN ISO 5817 [14]),
 - d) badanie penetracyjne: wymagany poziom jakości wg PN EN ISO 5817 [14],
 - e) badanie magnetyczno-proszkowe: wymagany poziom akceptacji wg PN-EN ISO 23278 [27] (poziom jakości wg PN-EN ISO 5817 [14]),
- 7) spoiny lub ich części ocenione w wyniku badań jako nieodpowiadające wymaganiom należy usunąć w sposób niepowodujący uszkodzeń konstrukcji lub powstania w niej dodatkowych naprężeń. Powtórnie wykonane spoiny w miejscu usuniętych należy poddać ponownemu badaniu w pełnym zakresie. Wykonawca powinien zbierać wszystkie wyniki badań (w tym radiogramy) i dokumentację zawierającą protokoły w celu przedstawienia ich Inżynierowi dla prowadzenia procedury odbiorczej oraz włączenia ich do dokumentacji odbioru konstrukcji.

6.7. Śruby

Połączenia i montaż śrub należy sprawdzać wg PN-89/-S-10050 i/lub PN EN 1090-2:2008, wg dokumentacji projektowej oraz instrukcji producenta materiałów.

Połączenia i montaż należy sprawdzić wizualnie po osadzeniu łączników i lokalnym dopasowaniu konstrukcji. Połączenia, w których podczas dokręcania stwierdzono niekompletny zestaw śrub, sprawdza się ponownie pod względem dopasowania, po osadzeniu śrub brakujących.

6.8. Usuwanie przekroczonych odchyłek

Przekroczenie odchyłek nie jest jedynym kryterium ich usuwania. Po ustaleniu przez Inżyniera wraz z projektantem konstrukcji, czy przekroczone odchyłki wpływają na bezpieczeństwo, użytkowanie lub wygląd, Inżynier podejmuje 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. Usuwanie odchyłek powinno być prowadzone na podstawie projektu przygotowanego przez Wykonawcę zgodnie z PN EN 1090 i/lub PN-S-10050 [6]. Wykaz odchyłek, ocena bezpieczeństwa, sposoby naprawy wad oraz decyzja Inżyniera stanowią część dokumentacji odbioru obiektu.

6.9. Kontrola rusztowań

6.9.1. Kontrola rusztowania bezpośrednio po ich wykonaniu

Badanie rusztowań należy przeprowadzać dwuetapowo, tj. bezpośrednio po ich wykonaniu oraz w czasie eksploatacji.

Podstawowy przegląd rusztowania na podstawie dokumentacji projektowej należy przeprowadzić przed odbiorem w zakresie:

- sprawdzenia stanu podłoża (zaświadczenie kierownika budowy o przeprowadzeniu badań podłoża),
- sprawdzenia materiałów, z jakich wykonane jest rusztowanie (na podstawie atestów),
- sprawdzenia posadowienia (ogłędziny zewnętrzne),
- sprawdzenia geometrii – kontrola wymiarów zmontowanych rusztowań z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek,
- sprawdzenia poprawności wykonania stężeń i ściąгов (ogłędziny zewnętrzne),
- sprawdzenia połączeń (kontrola łączników elementów rusztowania),
- sprawdzenia odkształceń i uszkodzeń elementów rusztowań oraz oznakowania miejsc niebezpiecznych – należy zwrócić szczególną uwagę na prostoliniowość części pionowych, przenoszących obciążenie pionowe (ogłędziny zewnętrzne),
- sprawdzenia wyposażenia, np. pomostów roboczych (ogłędziny zewnętrzne),
- sprawdzenia lokalizacji względem linii energetycznych (ogłędziny zewnętrzne i pomiar odległości),
- sprawdzenia uziemienia (pomiar oporności).

Poza powyższymi wymogami, konstrukcje rusztowań i pomostów roboczych powinny być sprawdzone na siły wywołane obciążeniami od montowanej konstrukcji stalowej obiektu, od pracujących na niej ludzi i od ciężaru narzędzi, materiałów pomocniczych i urządzeń. Badania odbiorcze konstrukcji zmontowanych rusztowań stalowych z elementów składanych polegają na stwierdzeniu zgodności konstrukcji rusztowań z wymaganiami technicznymi podanymi w normie przedmiotowej i ewentualnie z dodatkowymi wymaganiami podanymi w zamówieniu dla danego obiektu inżynierskiego. Rusztowanie nie może być dopuszczone do eksploatacji przed dokonaniem odbioru.

Ocena rusztowań powinna być przeprowadzona na podstawie uzyskanych wyników i ustaleń uzyskanych z badań i oględzin w formie protokołu. Protokół z badań odbiorczych rusztowań powinien zawierać skład komisji, datę, zakres wykonanych badań, ich wyniki, stwierdzone dopuszczalne odchyłki od dokumentacji projektowej oraz stwierdzenie o dopuszczalności rusztowań do eksploatacji.

6.7.2. Kontrola rusztowań w trakcie eksploatacji

W trakcie eksploatacji rusztowania powinny podlegać kontroli w postaci następujących przeglądów technicznych:

- przegląd codzienny – dokonywany przez pracowników pracujących na rusztowaniu. Przegląd polega na sprawdzeniu czy rusztowanie nie doznało uszkodzeń lub odkształceń, czy instalacja elektryczna jest dobrze zaizolowana i nie ma styczności z konstrukcją rusztowania, czy właściwy jest stan wyposażenia rusztowania oraz czy nie pojawiły się zjawiska mające ujemny wpływ na bezpieczeństwo rusztowania,
- przegląd dekadowy – wykonywany co 10 dni przez konserwatora rusztowań lub pracownika inżyniersko-technicznego (kierownika budowy); przegląd ma na celu sprawdzenie czy w konstrukcji rusztowania nie zaszły zmiany mogące spowodować katastrofę budowlaną lub stworzyć niebezpieczne warunki eksploatacji rusztowań,
- przegląd doraźny – przeprowadzany po przerwie w eksploatacji rusztowania dłuższej niż 2 tygodnie i dokonywany komisyjnie z udziałem majstra, brygadzysty i Inżyniera; czynności sprawdzające są analogiczne do przeglądu codziennego i dekadowego; przegląd taki może być zarządzony w każdym terminie przez organ nadzoru budowlanego.

Dostrzeżone w trakcie przeglądów usterki powinny być natychmiast usunięte, koniecznie przed przystąpieniem do pracy. Za wykonanie przeglądu odpowiedzialny jest Inżynier wraz z Wykonawcą. Ocena rusztowań powinna być przeprowadzona na podstawie uzyskanych wyników i ustaleń uzyskanych z badań i oględzin w formie protokołu. Protokół badań okresowych rusztowań powinien zawierać skład komisji i datę wykonania badań, przyczynę prowadzenia badań, zakres badań wraz z ich wynikami, a także wykaz zauważonych usterek i warunki prowadzenia prac na rusztowaniach. Wyniki przeglądów dekadowych i doraźnych powinny być zapisane w dzienniku budowy przez osoby dokonujące przeglądów.

Po zakończeniu użytkowania rusztowania, przed demontażem, należy dokonać kontroli rusztowania i sporządzić protokół przekazania rusztowania do demontażu, który powinien być przeprowadzony według zasad zawartych w instrukcji i uwag wynikających z kontroli stanu technicznego rusztowania dokonanej przed demontażem.

6.10. Kontrola w czasie montażu konstrukcji

W czasie montażu konstrukcji stalowej obowiązuje bieżąca kontrola, która ma na celu:

- sprawdzenie połączeń montażowych,
- sprawdzenie geometrycznego kształtu konstrukcji,
- sprawdzenie podniesienia wykonawczego,
- sprawdzenie zabezpieczenia antykorozyjnego.

Kontrolę geometrycznego kształtu konstrukcji należy wykonać po jej opuszczeniu z rusztowań na łożyska. Sprawdzenie to powinno polegać na:

- kontroli położenia w planie osi mostu, osi dźwigarów głównych oraz środków węzłów pasa dolnego i górnego każdego dźwigara kratownicowego, albo co najmniej trzech wyznaczonych punktów na długości blachownicy (pomiar należy wykonać za pomocą taśmy stalowej i teodolitu),
- kontroli rzędnych wyznaczonych punktów (pomiar niwelacyjny),
- kontroli wygięcia prętów ściskanych i rozciąganych lub wyrzuszenia środka blachownicy,
- kontroli zgodności przekroju poprzecznego obiektu z obowiązującymi skrajniami budowli.

Dopuszczalne zarejestrowane odchyłki zmontowanej konstrukcji nie powinny przekraczać odchyłek obowiązujących przy wykonywaniu konstrukcji w wytwórni. Sprawdzenie podniesienia wykonawczego należy wykonać po złożeniu konstrukcji na miejscu budowy przed wykonaniem połączeń montażowych oraz po całkowitym wykonaniu styków montażowych i ustawieniu konstrukcji na łożyskach. Podniesienie wykonawcze nie powinno różnić się o więcej niż 10% projektowanej strzałki, przy spełnieniu warunku, że zachowany jest płynny przebieg linii wygięcia wstępnego (odchyłka różnic rzędnych w sąsiednich punktach nie powinna przekraczać 10% tej wartości).

6.11. Badanie sworzni

Sposób zamocowania łączników sworzniowych służących do zespolenia płyty żelbetowej z konstrukcją stalową powinien być zweryfikowany na podstawie co najmniej jednego spośród następujących badań wykonanych na trzech próbkach:

- próba rozciągania,
- próba zginania,
- próba przeciągania,
- próba gięcia uderzeniem młotka.

Poprawnie wykonany łącznik nie może ulec zniszczeniu w miejscu połączenia. Tylko po takich badaniach zaleca się spawanie sworzni do konstrukcji stalowej. Po wykonaniu sworznie należy badać zgodnie z PN EN 1090-2 i/lub PN-S-10050 [6]. Badaniu należy poddać 1/5 ogólnej liczby sworzni przez ostukanie swobodnego końca młotkiem i co najmniej 1/20 liczby sworzni przez odgięcie sworznia pod kątem 30° do płaszczyzny zespolenia przy pomocy uderzeń młotkiem. Prawidłowo wykonane sworznie zachowują się podczas ostukiwania młotkiem (o masie 0,3kg) jak pręty sprężyste, a po odgięciu sworzni w miejscu połączenia nie powinny wystąpić zarysowania. Odgięte sworznie nie wykazujące uszkodzeń można pozostawić bez prostowania o ile nie kolidują ze zbrojeniem. Jeżeli po sprawdzeniu 1/5 liczby sworzni przewidzianych do kontroli okaże się niewłaściwa, należy liczbę badanych sworzni zwiększyć dwukrotnie. Jeśli wynik badań jest nadal niewłaściwy, badaniom należy poddać wszystkie sworznie i usunąć sworznie wadliwe, zastępując je nowymi.

Rozmieszczenie łączników powinno być zgodne z dokumentacją projektową, przy czym odległość brzegu łącznika od krawędzi blachy pasowej nie może być mniejsza od 2,5 cm, a w przypadku stosowania skosów – co najmniej 5,0 cm od jego dolnej krawędzi. Wolna przestrzeń pomiędzy łącznikami, w celu zapewnienia odpowiedniego zagęszczenia betonu nie powinna być mniejsza od 5,0 cm, a zbrojenie poprzeczne powinno być umieszczone co najmniej 3,0 cm poniżej górnej krawędzi łącznika (4,0 cm w przypadku płyty ze skosami). Odległości powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1994-2.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową konstrukcji stalowej jest 1 tona. Do płatności przyjmuje się tonaż zgodnie z Dokumentacją Projektową, zwiększony lub zmniejszony o ilości wynikające z zaaprobowanych zmian.

Ciężar właściwy stali i staliwa należy przyjmować wg PN. Naddatki wynikające z zastosowania przez Wykonawcę elementów zamiennych o większych niż potrzeba wymiarach nie są zaliczane do tonażu. Do tonażu nie zalicza się również elementów montażowych.

Ciężar śrub, nakrętek, ściągow, sworzni do współpracy z betonem oraz podkładek wlicza się do tonażu konstrukcji wg ich nominalnego ciężaru i wymiarów. Do ciężaru można wliczyć zaaprobowane przez Inżyniera ewentualne elementy usztywniające i zapewniające stateczność w czasie montażu. Projekt techniczny nie zawiera analizy

stanów montażowych i transportowych konstrukcji stalowej (zależnych od podziału konstrukcji na sekcje transportowe i montażowe). Nie wlicza się do tonażu powłok ochronnych. Ciężar spoin wlicza się do tonażu wg ich nominalnych wymiarów. Nie potrąca się tonażu otworów i wcięć o powierzchni mniejszej od 0,01 m².

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inwestorem.

Jeżeli wszystkie odbiory dały wyniki dodatnie, wytworzenie, transport, montaż i scalenie należy uznać za zgodne ze ST. Jeżeli choć jedno sprawdzenie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca zobowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności ze ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

8.2. Odbiór końcowy konstrukcji przęseł

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. Wszystkie obiekty mostowe muszą być odbierane komisyjnie z zachowaniem warunków określonych w PN EN 1090 i/lub w p.2.8. PN-89/S-10050.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć uaktualnioną dokumentację projektową zawierającą wszystkie zmiany wprowadzone w czasie budowy oraz inwentaryzację powykonawczą obiektu mostowego. Próbné obciążenie obiektu mostowego należy wykonać na zlecenie Inżyniera, zgodnie STWiORB dotyczącą próbných obciążeń.

Jeżeli wyniki badań konstrukcji pozwalają na dopuszczenie mostu do eksploatacji należy sporządzić protokół odbioru końcowego zawierający:

- datę, miejsce i przedmiot spisanego protokołu,
- nazwiska przedstawicieli:
 - Inżyniera,
 - jednostki przejmującej most w administrację,
 - Wykonawcy montażu,
 - jednostki naukowo - badawczej orzekającej o przydatności eksploatacyjnej,
- oświadczenie jednostki przejmującej most w administrację o przejęciu od Wykonawcy kompletnej dokumentacji budowy w skład której wchodzi:
 - projekt techniczny z naniesionymi zmianami;
 - dziennik budowy.
 - atesty materiałów użytych w Wytwórni i podczas montażu;
 - świadectwa kontroli laboratoryjnej wszystkich badań wymaganych w Specyfikacjach;
 - protokoły odbiorów częściowych;
 - inne dokumenty przewidziane w programach wytwarzania i montażu,
- stwierdzenie zgodności wykonanego obiektu z projektem technicznym i wymaganiami Specyfikacji,
- wykaz dopuszczonych do pozostawienia odstępstw od projektu, nie mających wpływu na nośność, walory użytkowe i trwałość obiektu (mogą mieć wpływ na należność za wykonane roboty)
- stwierdzenie o dokonaniu odbioru i określenie warunków eksploatacji, podpisy stron odbioru wg p. 2) protokołu.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena

Jako konstrukcję stalową rozumie się wykonanie i zmontowanie na budowie konstrukcji przęsła.

Cena jednostkowa wykonanie konstrukcji stalowej obejmuje:

a) w zakresie wytworzenia konstrukcji:

- przygotowanie rysunków warsztatowych,
- przygotowanie programu wytwarzania konstrukcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i wszystkich pozostałych środków produkcji,

- badanie materiałów,
 - wykonanie konstrukcji zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy oraz PZJ,
 - prowadzenie badań robót spawalniczych,
 - zapewnienie ewentualnych łączników do montażu na budowie,
 - próbny montaż oraz oznakowanie elementów konstrukcji wg kolejności ich montażu na budowie,
- b) w zakresie montażu na budowie:
- dostarczenie i uzgodnienie programu montażu i scalania konstrukcji,
 - odbiór konstrukcji w wytwórni i transport na budowę,
 - przygotowanie placu montażowego,
 - wykonanie podpór tymczasowych, rusztowań i pomostów roboczych,
 - wykonanie montażu wstępnego i końcowego,
 - badanie połączeń w tym nieniszczących,
 - rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych,
 - usunięcie materiałów pomocniczych i odpadów poza pas drogowy.

Cena jednostkowa obejmuje również koszty uzyskania atestów oraz koszty związane z komisarycznym odbiorem materiałów, a także koszt wykonania próbnego montażu, roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych oraz prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

W cenie jednostkowej należy uwzględnić ewentualne dodatkowe zakresy wzmocnień, wynikające z lokalizacji dróg technologicznych, technologii budowy itp. W przypadku, gdy poziom wzmocnienia podłoża wykonany będzie niżej, niż jest to określone w Dokumentacji Projektowej, to Wykonawca uzupełni grunt do tego poziomu bez dodatkowej zapłaty. Wykonawca wkałkuje w cenę również przerwy technologiczne i ewentualne przestoje sprzętu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne

- | | | |
|------|----------------|---|
| [1.] | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne |
| [2.] | M-23.05.01.87. | Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej |
| [3.] | M-24.02.00.00 | Łożyska garnkowe |
| [4.] | M-31.01.01.00 | Próbne obciążenie obiektu mostowego |

10.2. Normy

- | | | |
|-------|---|--|
| [6.] | PN-S-10050:1989 | Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania |
| [7.] | PN-EN 10025-1:2005
i
PN-EN 10025-2:2007 | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych – Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych |
| [8.] | PN-EN ISO
17635:2010 | Badania nieniszczące spoin - Zasady ogólne dotyczące metali (oryg.) |
| [9.] | PN-EN 970:1999 | Spawalnictwo - Badania nieniszczące złączy spawanych - Badania wizualne |
| [10.] | PN-EN 571:1999 | Badania nieniszczące - Badania penetracyjne - Zasady ogólne |
| [11.] | PN-EN 12517-1:2008 | Badania nieniszczące spoin – Część 1: Ocena złączy spawanych ze stali, niklu, tytanu i ich stopów na podstawie radiografii – Poziomy akceptacji |
| [12.] | PN-EN 1712:2001 | Badanie nieniszczące złączy spawanych – Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych - Poziomy akceptacji. |
| [13.] | PN-EN ISO 9692-
1:2008 | Spawanie i procesy pokrewne – Zalecenia dotyczące przygotowania złączy – Część 1: Ręczne spawanie łukowe, spawanie łukowe elektrodą metalową w osłonie gazów, spawanie gazowe, spawanie metodą TIG i spawanie wiązką stali |
| [14.] | PN-EN ISO
5817:2009 | Spawanie – Złącza spawane ze stali, niklu, tytanu i ich stopów (z wyjątkiem spawanych wiązką) – Poziomy jakości według niezgodności spawalniczych |
| [15.] | PN-EN ISO
9013:2008 | Cięcie termiczne – Klasyfikacja cięcia termicznego – Specyfikacja geometrii wyrobu i tolerancje jakości |
| [16.] | PN-EN 970:1999 | Spawalnictwo – Badania nieniszczące złączy spawanych – Badania wizualne |
| [17.] | PN-M-
70055.01:1989 | Spawalnictwo. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych. Postanowienia ogólne. |

[18.] PN-EN 10204:2005	Wyroby metalowe - Rodzaje dokumentów kontroli
[19.] PN-M-69014:1975	Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
[20.] PN-M-69016:1975	Spawalnictwo. Spawanie w osłonie dwutlenku węgla lub mieszanek gazowych stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
[21.] PN-EN 1435:2001	Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych
[22.] PN-EN 1714:2002	Badania nieniszczące złączy spawanych - Badanie ultradźwiękowe złączy spawanych
[23.] PN-EN ISO 23279:2010	Badania nieniszczące spoin - Badania ultradźwiękowe – Charakterystyka wskazań w spoinach (oryg.)
[24.] PN-EN 583-1:2001	Badania nieniszczące - Badania ultradźwiękowe – Część 1: Zasady ogólne
[25.] PN-EN 462-1:1998	Badania nieniszczące - Jakość obrazów radiogramów - Wskaźniki jakości obrazu (typu przecinkowego) - Liczbowe wyznaczanie jakości obrazu
[26.] PN-EN ISO 17638:2010	Badania nieniszczące spoin - Badania magnetyczno-proszkowe (oryg.)
[27.] PN-EN ISO 23278:2010	Badania nieniszczące spoin - Badania magnetyczno-proszkowe spoin - Poziomy akceptacji (oryg.)
[28.] PN-EN ISO 23277:2010	Badania nieniszczące spoin - Badania penetracyjne spoin - Poziomy akceptacji (oryg.)
[29.] PN-EN ISO 14175:2009	Materiały dodatkowe do spawania – Gazy i mieszaniny gazów do spawania i procesów pokrewnych
[30.] PN-EN 760:1998	Materiały dodatkowe do spawania. Topniki do spawania łukiem krytym. Oznaczenie.
[31.] PN-EN ISO 17632:2008	Materiały dodatkowe do spawania - Druty elektrodowe proszkowe do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu i bez osłony gazu stali niestopowych i drobnoziarnistych - Klasyfikacja
[32.] PN-EN 757:2005	Materiały dodatkowe do spawania - Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali o wysokiej wytrzymałości - Oznaczenie
[33.] PN-EN ISO 14341:2008	Materiały dodatkowe do spawania - Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu stali niestopowych i drobnoziarnistych – Klasyfikacja (oryg.)
[34.] 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 (oryg.)
[35.] PN-EN ISO 18276:2008	Materiały dodatkowe do spawania - Druty proszkowe do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu i bez osłony gazu stali o wysokiej wytrzymałości - Klasyfikacja.
[36.] PN-EN ISO 3580:2008	Materiały dodatkowe do spawania - Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali odpornych na pękanie - Klasyfikacja
[37.] PN-EN ISO 13918:2010	Spawanie – Kołki i pierścienie ceramiczne do zgrzewania łukowego kołków (oryg.)
[38.] PN-EN 15273-3:2010	Kolejnictwo – Skrajnie – Część 3: Skrajnie budowli (oryg.)
[39.] PN-EN 15273-2:2010	Kolejnictwo – Skrajnie – Część 2: Skrajnia pojazdów szynowych (oryg.)
[40.] PN-M-69703:1975	Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia
[41.] PN-M-48090:1996	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań
[42.] PN-EN ISO 10042:2008	Spawanie - Złącza spawane łukowo w aluminium i jego stopach - Poziomy jakości dla niezgodności spawalniczych
[43.] PN-M-69430:1991	Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania
[44.] PN-EN 760:1998	Materiały dodatkowe do spawania - Topniki do spawania łukiem krytym - Oznaczenie
[45.] PN-M-69356:1967	Topniki do spawania żuźlowego
[46.] PN-EN ISO 2560:2010	Materiały dodatkowe do spawania - Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego elektrodą metalową stali niestopowych i drobnoziarnistych – Klasyfikacja (oryg.)
[47.] PN-EN 473:2008	Badania nieniszczące - Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących - Zasady ogólne

[48.]	PN-EN ISO 9692-2:2002	Spawanie i procesy pokrewne - Przygotowanie brzegów do spawania - Część 2: Spawanie stali łukiem krytym
[49.]	PN-M-69013:1965	Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania
[50.]	PN-M-69017:1965	Spawanie argonowe elektrodą nietopliwą stali stopowych. Rowki do spawania
[51.]	PN-M-69018:1988	Spawalnictwo. Spawanie żużlowe stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania
[52.]	PN-EN ISO 6947:1999	Spawalnictwo - Pozycje spawania - Określanie kątów pochylenia i obrotu
[53.]	PN-EN ISO 13920:2000	Spawalnictwo - Tolerancje ogólne dotyczące konstrukcji spawanych - Wymiary liniowe i kąty - Kształt i położenie
[54.]	PN-EN ISO 14731:2008	Nadzorowanie spawania – Zadania i odpowiedzialność
[55.]	PN-EN 1994-1-1:2008	Eurokod 4 – Projektowanie zespolonych konstrukcji stalowo-betonowych – Część 1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
[56.]	PN-EN 756:2007	Materiały dodatkowe do spawania - Druty oraz kombinacje drutów litych i proszkowych z topikami do spawania łukiem krytym stali niestopowych i drobnoziarnistych - Klasyfikacja
[57.]	PN-EN 1090-1	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 1: Zasady oceny zgodności elementów konstrukcyjnych
[58.]	PN-EN 1090-2	Wykonanie konstrukcji stalowych i aluminiowych -- Część 2: Wymagania techniczne dotyczące konstrukcji stalowych
[59.]	PN-EN 14399-1	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych -- Część 1: Wymagania ogólne
[60.]	PN-EN 14399-2	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych -- Część 2: Badanie przydatności do połączeń sprężanych
[61.]	PN-EN 14399-3	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych -- Część 3: System HR -- Zestawy śruby z łbem sześciokątnym i nakrętki sześciokątnej
[62.]	PN-EN 14399-4	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych -- Część 4: System HV -- Zestaw śruby z łbem sześciokątnym i nakrętki sześciokątnej
[63.]	PN-EN 14399-5	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych -- Część 5: Podkładki okrągłe
[64.]	PN-EN 14399-6	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych -- Część 6: Podkładki okrągłe ze ścięciem
[65.]	PN-EN 14399-7	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych -- Część 7: System HR -- Zestaw śruby z łbem stożkowym i nakrętki
[66.]	PN-EN 14399-8	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych -- Część 8: System HV -- Zestaw śruby pasowanej z łbem sześciokątnym i nakrętki sześciokątnej
[67.]	PN-EN 14399-9	Zestawy śrubowe wysokiej wytrzymałości do połączeń sprężanych -- Część 9: System HR lub HV -- Zestawy śruby i nakrętki z bezpośrednim wskaźnikiem napięcia

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-23.00.00. USTROJE NOŚNE

M-23.05.01.00 Ustrój nośny stalowy do zespolenia z betonową płytą pomostu

M-23.05.01.87 Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej poprzez malowanie farbami na bazie żywic EP i PUR

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z nakładaniem powłok malarskich na stalowe elementy konstrukcji obiektu podczas budowy mostu w ramach zadania pn.:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

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

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy pokrywaniu powłokami malarskimi konstrukcji stalowych i obejmują:

- przygotowanie powierzchni do malowania;
- zabezpieczenie styków montażowych i miejsc uszkodzeń w czasie transportu lub montażu na budowie zestawem farb (grunt + międzywarstwa + nawierzchnia);
- zabezpieczenie konstrukcji (styki i miejsca uszkodzeń transportowych i montażowych) farbą nawierzchniową.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

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

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

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

Farba do gruntowania przeciwrdzewna – farba wytwarzająca powłoki gruntowe wykazujące zdolności zapobiegania korozji metali dzięki zawartości w powłoce składników hamujących procesy korozji podłoża.

Malowanie nawierzchniowe – naniesienie farby nawierzchniowej na warstwę gruntującą lub międzywarstwę w celu uszczelnienia i uodpornienia ich na występujące w atmosferze czynniki agresywne oraz uszkodzenia mechaniczne.

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

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

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

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2 MATERIAŁY

2.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2. Stosowane materiały powinny posiadać aprobatę techniczną Instytutu Badawczego Dróg i Mostów zgodnie z pkt. 2.1. STWiORB D-M-00.00.00.

2.2 Wymagania formalne

Doboru zestawu pokryć malarskich dokonuje Projektant. Projektuje się następujące zestawy malarskie:

Rodzaj zabezpieczenia	Stopnie czystości	Warstwy zabezpieczenia
W WYTWÓRNI		
Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni stali	Sa 2½	metalizacja natryskowa: cynk (Zn) gr 160µm, doszczelnienie: powłoka epoksydowo-poliuretanowa gr. 20µm, międzywarstwa: powłoka epoksydowo-poliuretanowa gr. 80µm
Zabezpieczenie antykorozyjne styków montażowych i powierzchni stali stykającej się z betonem	nie wymaga	powłoka ochrony czasowej gr. 20µm (maksymalna trwałość 1 miesiąc)
NA BUDOWIE		
Naprawa uszkodzeń transportowych i montażowych	St3	grunt: epoksydowy wysokocynkowy gr. 160µm doszczelnienie: powłoka poliuretanowo-epoksydowa gr. 20µm międzywarstwa: powłoka poliuretanowo-epoksydowa gr. 80µm
Zabezpieczenie styków montażowych	St3 (dotyczy spoin)	grunt: epoksydowy wysokocynkowy gr. 160µm doszczelnienie: powłoka poliuretanowo-epoksydowa gr. 20µm międzywarstwa: powłoka poliuretanowo-epoksydowa gr. 80µm
Warstwa nawierzchniowa	nie wymaga	nawierzchnia poliuretanowa gr. 80µm

Wykonawca może zmienić zestaw pokryć malarskich po uzyskaniu zgody Inżyniera Kontraktu. Zestaw ten jednak musi być uzgodniony z Projektantem pod względem jego zgodności z założeniami projektowymi. Dobrany zestaw pokryć winien:

- posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM,
- odpowiadać warunkom niniejszej STWiORB,
- uzyskać akceptację Inżyniera Kontraktu.

Wszystkie powyższe farby muszą być czasowo odporne na działanie temperatury w suchej atmosferze minimum 150⁰ C a w wilgotnej (konsolidacja pary wodnej przy gwałtownym ochłodzeniu) minimum 50⁰ C.

Pozostałe własności farb zgodnie z kartami technicznymi produktów sporządzonymi przez ich Producenta. Karty te należy przedłożyć Inżynierowi Kontraktu przy uzyskiwaniu akceptacji dla proponowanego zestawu malarskiego.

Przy wyborze systemu malarskiego należy stosować zasady podane w „Zaleceniach do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych” (GDDKiA).

2.3 Wymagania szczegółowe

Preparaty stosowane na powłoki nawierzchniowe powinny gwarantować możliwość nanoszenia jednorazowo warstwy o grubości 80 µm w stanie suchym.

Podczas przygotowania produktu należy ściśle stosować się do zaleceń producenta i danych zawartych w kartach technicznych poszczególnego produktu oraz przestrzegać warunków jego użycia. Na każdym opakowaniu dostarczonej farby muszą być wszystkie napisy po polsku. Farby należy przechowywać w warunkach i okresach czasu określonych przez producenta.

Z uwagi na to, że są to farby dwuskładnikowe należy ściśle przestrzegać i kontrolować podane przez producenta warunki mieszania i czasy przydatności do użycia po zmieszaniu. Na pojemniku ze zmieszaną farbą musi być umieszczona na widocznym miejscu godzina, w której upływa czas przydatności farby do użycia po wymieszaniu.

2.5. Składowanie materiałów

Wyroby lakierowe należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodnie z normą PN-89/C-81400 [1.].

Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić od +5⁰ C do + 25⁰ C.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3. Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu.

3.2 Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo – ściernym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera Kontraktu. Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwanie lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień odolowanego i suchego powietrza.

3.3 Sprzęt do malowania

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

4 TRANSPORT

4.1 Warunki ogólne transportu

Ogólne warunki transportu podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2 Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników.

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbyć się z zachowaniem odpowiednich przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w PN-89/C-81400 [1.].

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne warunki wykonania

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi Kontraktu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonane pokrywanie powłokami malarskimi.

5.2 Zakres wykonywanych robót

Zakres wykonania robót obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- oczyszczenie konstrukcji do odpowiednich stopni czystości;

- wytworzenie w wytwórni, czyszczenie elementów do stopnia czystości Sa2½ i zabezpieczenie kompletnym systemem malarskim;
- dostarczenie na budowę elementów;
- montaż;
- naprawa uszkodzeń transportowych i montażowych (oczyszczenie konstrukcji do stopnia czystości PS3; i naniesienie systemu malarskiego na uszkodzone powłoki)
- zabezpieczenie styków montażowych (oczyszczenie konstrukcji do stopnia czystości Sa2½ i zabezpieczenie kompletnym systemem malarskim)

5.2.1 Przygotowanie powierzchni do malowania

Powierzchnie przewidziane do malowania należy oczyścić do stopnia czystości Sa2½. Oczyszczenie polega na usunięciu z powierzchni stalowych zanieczyszczeń w postaci zgorzeliny, rdzy, tłuszczów, smarów, kurzu, pyłu, wilgoci i resztek z procesu spawania. Podstawową czynnością jest usunięcie zgorzeliny i rdzy, co należy wykonać metodą strumieniowo – ścierną (piaskowanie lub śrutowanie). Przedtem należy jednak usunąć z powierzchni konstrukcji zanieczyszczenia organiczne (tłuszcze, smary) – zaleca się używanie do tego celu rozcieńczalników, dopuszczając używanie innych środków o podobnej skuteczności. Należy stosować takie parametry obróbki strumieniowo – ściernej, żeby uzyskać chropowatość powierzchni R_{y5} (R_z) = 25 – 75 µm. Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed malowaniem przy pomocy szczotek z włosia lub przy pomocy przedmuchiwania strumieniem suchego, od oliwionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych. W miejscach spoin w celu usunięcia topnika po spawaniu, wyprysków i wygładzenia ostrych krawędzi należy wykonać szlifowanie. Przygotowanie powierzchni stali do malowania musi być zgodne z normą PN-ISO/8501 [13.]. Dla nowych konstrukcji wymagane jest oczyszczenie powierzchni do stopnia czystości Sa2½ wg ISO 8501 [13.]. Sposób czyszczenia pozostawia się do uznania Wykonawcy, musi on jednak gwarantować uzyskanie wymaganego stopnia czystości i być zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu. Inżynier Kontraktu ma prawo dokonania odbioru oczyszczanych powierzchni i wyrażenia zgody na nanoszenie powłoki malarskiej.

5.2.2 Nanoszenie powłok malarskich

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów. Inżynier Kontraktu może zarządzić wykonanie próbnych powłok malarskich na wytypowanych fragmentach konstrukcji w celu oceny ich jakości, przyczepności do podłoża, bądź przydatności zaproponowanych przez Wykonawcę technik nanoszenia powłok i eliminacji technik nie gwarantujących odpowiedniej jakości robót.

Zarówno górna powierzchnia półki jak i sworznie zostaną zabezpieczone technologicznie przez naniesienie cienkiej warstwy gruntu (grubości 40-60µm) tak aby do czasu wbudowania nie wystąpiła na tych elementach korozja.

5.2.2.1 Warunki wykonywania prac malarskich

Temperatura farby podczas jej nanoszenia, temperatura malowanej konstrukcji, a także temperatura i wilgotność względna powietrza powinny odpowiadać warunkom podanym w kartach technicznych poszczególnych produktów. Zwraca się uwagę na zróżnicowaną tolerancję poszczególnych produktów, na wilgotność powietrza oraz temperaturę powietrza i malowanej konstrukcji. Nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy – temperatura powinna być wyższa o co najmniej 3° od temperatury punktu rosy. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione elementy konstrukcji oraz przy silnym wietrze (4° Beauforta). Najodpowiedniejsza temperatura powietrza wynosi +15° C do +25° C. Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych warstw

5.2.2.2 Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty jakości, termin przydatności do aplikacji. Inżynier Kontraktu może zalecić wykonanie badań kontrolnych wybranych lub pełnych, przewidzianych w zestawie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach.

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

Zaleca się używanie mieszadeł mechanicznych.

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

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

5.2.2.3 *Gruntowanie i nakładanie międzywarstwy*

Farby do gruntowania należy nanosić w sposób określony w kartach technicznych odpowiadający tym farbom. Szczególną uwagę należy poświęcić starannemu zagruntowaniu spoin i krawędzi z tym, że krawędzie przewidziane do wykonania spoin nie powinny mieć powłoki malarskiej w pasach o szerokości 50 mm.

Pasy te na okres transportu i składowania konstrukcji powinny być zabezpieczone przez oklejanie.

Nanoszenie następnej warstwy – międzywarstwy epoksydowej może się odbywać po upływie wymaganego podanego przez producenta dla danego gruntu czasu do nakładania następnej powłoki. Czas ten zależy głównie od temperatury i wilgotności w zależności od stosowanych preparatów.

5.2.2.4 *Nanoszenie farb nawierzchniowych*

Farby nawierzchniowe należy nanosić na konstrukcje już pokryte gruntem i międzywarstwą oraz nanosić w sposób określony w kartach technicznych, odpowiadających tym farbom. Farby nawierzchniowe należy nanosić na wytwórni.

5.2.2.5 *Malowanie konstrukcji w miejscach styku*

Malowanie spoin po ich wykonaniu wymaga bardzo starannego oczyszczenia przylegających powierzchni stalowych stopień czystości powinien wynosić Sa2^{1/2}. Szwy spawalnicze należy wyrównać przez oszlifowanie i natychmiast po oczyszczeniu do wymaganego stopnia nałożyć warstwę farby do gruntowania, a następne warstwy nanosić wg zasad niniejszej ST.

Odstęp czasu od przygotowania styku montażowego do wymaganego stopnia czystości do jego zabezpieczenia nie powinien przekraczać:

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

(dokładny czas jest determinowany specyfikacją techniczną dostawcy systemu antykorozyjnego i uzależniony jest od wilgotności powietrza).

Po wykonaniu pełnego systemu antykorozyjnego na stykach montażowych warstwa nawierzchniowa zostanie rozprowadzona w taki sposób aby ujednolicić kolor konstrukcji stalowej na całej powierzchni dźwigara.

5.2.3 *Użytkowanie powłok malarskich*

Konstrukcjom zagruntowanym należy w czasie ich składowania zapewnić odpowiednie warunki, chroniąc od opadów atmosferycznych, kurzu i brudu. Powłoki malarskie 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 zagruntowane można transportować po całkowitym wyschnięciu powłoki.

Nanoszenie betonu na elementy lub układanie prefabrykatów, bądź asfaltu lanego, może mieć miejsce dopiero po okresie aklimatyzacji (sezonowaniu) powłoki.

5.3 *Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy*

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

czyszczenie strumieniowo – ściernie powinno odbywać się w zamkniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz. Gdy odbywa się ono z udziałem pracownika, to należy go zaopatrzyć w pyłoszczelny skafander z

doprowadzeniem i odprowadzeniem powietrza. Przy śrutowaniu pracownik winien mieć kask dźwiękochłonny, a przy czyszczeniu szczotkami okulary ochronne, przy pracach związanych z transportem, przechowywaniem i nakładaniem materiałów malarskich należy przestrzegać zasad higieny osobistej a w szczególności nie przechowywać żywności i ubrania w pomieszczeniach roboczych i w pobliżu stanowisk pracy, nie spożywać posiłków w miejscach pracy, ręce myć w przypadku zabrudzenia farbą tamponem zwilżonym w rozcieńczalniku, a po jego odparowaniu wodą z mydłem, skórę rąk i twarzy posmarować przed pracą odpowiednim kremem ochronnym.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2 Sprawdzenie jakości materiałów

Ocena materiałów winna być oparta na atestach Producenta. Producent jest zobowiązany przedstawić Odbiorcy orzeczenie kontroli o jakości wyrobu, a na życzenie Odbiorcy farb do gruntowania zaświadczenie o wynikach ostatnio przeprowadzonych badań pełnych danego materiału.

W przypadku braku atestu, Wykonawca powinien przedstawić własne badania wykonane zgodnie z metodami badań określonymi w normach przedmiotowych i w zakresie badań uzgodnionych z Inżynierem Kontraktu.

6.3 Sprawdzenie przygotowania powierzchni do gruntowania

Ocenę przygotowania powierzchni stali do gruntowania przeprowadza się w oparciu o PN-ISO 8501 [13.] oraz wymagania zawarte w kartach technicznych produktów wymienionych w niniejszej ST. Polega ona na wizualnej ocenie stopnia czystości i chropowatości powierzchni stali oraz ocenie stanu powierzchni (suchość, brak zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami, brak rdzy nalotowej). Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni, jednak nie później niż po 3 godzinach oraz dodatkowo bezpośrednio przed malowaniem. Ocenę wymaganego stopnia czystości przeprowadza się w oparciu o PN-ISO 8503 [14.]

6.4 Kontrola nakładania powłok

Kontrola nakładania powłok winna przebiegać pod kątem poprawności użytego sprzętu, techniki nakładania materiałów i stosowania parametrów technologicznych oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok a także przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok. Inżynier Kontraktu może zalecić pomiar w czasie nanoszenia grubości mokrych powłok poszczególnych warstw wg PN-93/C-81545. Sprawdzeniu podlega liczba wykonanych warstw powłok malarskich.

6.5 Sprawdzenie jakości wykonanych powłok

Ocenę jakości wykonanych powłok wykonuje się po zagruntowaniu przed wysyłką elementów konstrukcji na budowę oraz po wykonaniu warstw nawierzchniowych. Ocenę dokonuje się pod kątem grubości oraz wyglądu powłoki malarskiej. Badania przeprowadza się na powłokach suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych). Grubość powłoki winna być zgodna z projektowaną. Mierzy się ją przy pomocy metod nieniszczących, przy pomocy przyrządów magnetyczno – indukcyjnych, zgodnie z PN-93/C-81515 [2.] lub innych zapewniających dokładność + 10%. Pomiar należy wykonać w co najmniej 7 punktach konstrukcji, a za wynik ostateczny pomiaru należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników uzyskanych z 5 pomiarów, po odrzuceniu 2 najwyższych odczytów z 7 pomiarów. Średnia ta nie może wynosić mniej niż 90% grubości ustalonej dla danej powłoki. Dodatkowo wymaga się aby nie było odczytów grubości niższych niż 75% grubości nominalnej.

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

Warstwy gruntowe nie powinny mieć pomarszczeń i zacieków oraz wygląd matowy.

Warstwy nawierzchniowe powinny mieć powierzchnię gładką bez pomarszczeń, zacieków i chropowatości. Powłoka nie może odstawać od podłoża i mieć wtrącenia ciał obcych.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiaru jest 1 metr kwadratowy powłoki malarskiej trójwarstwowej.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2 Zasady odbioru robót

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

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2 Cena jednostkowa

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

- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji;
- czyszczenie konstrukcji;
- wykonanie powłok na powierzchniach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej z zastosowaniem pokryw malarskich zgodnych z warunkami niniejszej ST i zaakceptowanych przez Inżyniera Kontraktu;
- wykonanie niezbędnych rusztowań wiszących i stojących i ich przekładanie (w przęsłach z czynnymi wózkami rewizyjnymi rusztowania wiszące tylko w miejscach niedostępnych z wózków rewizyjnych);
- wykonanie prac zabezpieczających z wózków i rusztowań;
- przeprowadzenie badań przewidzianych w niniejszej ST;
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami);
- zabezpieczenie wykonywanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń oraz oddziaływania przejeżdżających pojazdów;
- demontaż rusztowań i usunięcie ich poza pas drogowy;
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z wytwórni elementów konstrukcji;
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy;
- ochrona urządzeń obcych znajdujących się na obiekcie w czasie czyszczenia i malowania;
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko, przechodniów i użytkowników tras komunikacyjnych w obrębie prowadzenia robót;
- wykonanie ekranów zabezpieczających;
- wykonanie próbnych powłok malarskich;
- uporządkowanie miejsca pracy;
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

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

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1.] PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie, transport.
 - [2.] PN-93/C-81515 Wyroby lakierowe. Nieniszczące pomiary grubości powłok.
 - [3.] PN-EN ISO 2808:2008 Farby i lakiery - Oznaczanie grubości powłoki
 - [4.] PN-88/C-81531 Wyroby lakierowe. Określenie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.
 - [5.] PN-EN ISO 4624:2004 Farby i lakiery - Próba odrywania do oceny przyczepności
-

- [6.] PN-88/C-81523 Wyroby lakierowe. Oznaczanie odporności powłok na działanie mgły solnej.
- [7.] PN-93/C-81548 Wyroby lakierowe. Badanie powłok na działanie czynników atmosferycznych.
- [8.] PN-EN ISO 11341:2005 Farby i lakiery - Sztuczne warunki atmosferyczne i ekspozycja na sztuczne promieniowanie - Ekspozycja na filtrowane promieniowanie lampy ksenonowej łukowej
- [9.] PN-88/C-81556 Wyroby lakierowe. Badanie odporności powłok lakierowych na działanie zmiennych preparatów.
- [10.] PN-82/C-81544 Wyroby lakierowe. Określenie stopnia zniszczenia pokryć w wyniku działania czynników atmosferycznych.
- [11.] PN-93/C-81545 Wyroby lakierowe. Pomiar grubości mokrych warstw.
- [12.] BN-87/4258-01 Wyroby ścierne. Ścierniwo z żużli pomiedziowych.
- [13.] PN-ISO 8501 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i pochodnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni.
- [14.] PN-ISO 8503 Przygotowanie podłoża stalowych przed nakładaniem farb i pochodnych produktów. Charakterystyka chropowatości powierzchni podłoża stalowych po obróbce strumieniowo – ścierniej.

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN)

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-23.00.00. USTROJE NOŚNE

M-23.10.01.00. Żelbetowa płyta pomostu zespolona z konstrukcją stalową

M-23.10.01.14 Wykonanie płyty pomostu konstr. zespolonej z betonu klasy C 35/45

M-23.10.01.60 Przygotowanie i montaż zbrojenia płyty zespolonej

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem płyty pomostu ustroju nośnego z betonu klasy C35/45. Specyfikacja dotyczy wykonania płyty pomostu podczas budowy obiektów inżynierskich dla zadania pn.:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu ustroju nośnego żelbetowego płytowego betonowanego na „mokro” i obejmują:

- wykonanie zbrojenia ustroju,
- przygotowanie i montaż zbrojenia,
- zakup i montaż kotew talerzowych,
- wykonanie ustroju płytowego z betonu klasy C 35/45 nad lądem / nad wodą.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia według STWiORB M-20.01.00.[1], M-20.02.00.[2],

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót według STWiORB M-20.01.00.[1], M-20.02.00.[2],

2. MATERIAŁY

Materiały:

- Beton klasy C 35/45 – wg STWiORB M.20.02.00[2], pkt.2. Klasy ekspozycji dla betonu ustroju nośnego wg PN-EN 206:2014-04 [4]: zgodnie z DP,
- Stal klasy A-IIIN wg STWiORB M.20.01.00.[2], pkt.2,
- Stal kotew wg STWiORB M-28.02.03.58, pkt. 2.

Zastosowany beton powinien spełniać następujące wymagania:

- nasiąkliwość zastosowanego betonu, określona ułamkiem masowym nie może być większa od 5 %;
- stopień wodoszczelności betonu nie może być niższy od W8;
- stopień mrozoodporności betonu nie może być mniejszy niż F150.

3. SPRZĘT

Sprzęt do wykonania:

- robót betoniarskich – wg STWiORB M-20.02.00[2], pkt.3
- robót zbrojarskich – wg STWiORB M-20.01.00.[1], STWiORB M-28.02.03.58, pkt. 3.

4. TRANSPORT

Transport materiałów i sprzętu do wykonania:

- mieszanki betonowej wg STWiORB M-20.02.00[2], pkt.4.
- stali klasy A-IIIIN wg STWiORB M-20.01.00.[1], pkt.4.
- kotew wg STWiORB M-28.02.03.58 [3], pkt.4

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie:

- robót betoniarskich wg STWiORB M-20.02.00[2], pkt.5,
- robót zbrojarskich - wg STWiORB M-20.01.00.[1], pkt.5,
- montaż kotew wg STWiORB M-28.02.03.58 [3], pkt.5

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- kontrola robót betoniarskich wg STWiORB M-20.02.00[2], pkt.6,
- kontrola robót zbrojarskich wg STWiORB M-20.01.00[1], pkt.6,
- kontrola montażu kotew wg STWiORB M-28.02.03.58 [3], pkt.6,

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem jednostka określona w STWiORB punkt 7.2.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- m³ (metr sześcienny) betonu klasy C30/37,
- kg (kilogram) stali zbrojeniowej,
- szt. zamontowanej kotwy talerzowej,

8. ODBIÓR ROBÓT

- Odbiór robót betoniarskich wg STWiORB M-20.02.00[2], pkt.8.
- Odbiór robót zbrojarskich wg STWiORB M-20.01.00[1], pkt.8.
- Odbiór robót związanych z montażem kotew wg STWiORB M-28.02.03.58 [3], pkt.8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- a) wykonanie ustroju nośnego ustroju nośnego płytowego,
- b) przygotowanie i montaż zbrojenia ustroju nośnego płytowego,

c) Przygotowanie i montaż kotew talerzowych,

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje również:

- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych placów składowych,
- wykonanie niezbędnych projektów technologicznych,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych dróg dojazdowych,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnego oznakowania robót,
- wykonanie rusztowania i deskowania płyty pomostu wraz z rozbiórką,
- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonanie i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

1. M.20.01.00. Zbrojenie betonu
2. M.20.02.00 Beton konstrukcyjny
3. M-28.02.03.58 Przygotowanie i montaż kotew, zamocowań balustrad, barier, latarni itp.

10.2. Normy

4. PN-EN 206 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-24.00.00.00 ŁOŻYSKA

M-24.02.00	ŁOŻYSKA GARNKOWE
M-24.02.01.03	Zakup i montaż łożyska garnkowego o nośności 2-6 MN
M-24.02.01.04	Zakup i montaż łożyska garnkowego o nośności ponad 12 MN

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem montażu łożysk w ramach zadania:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

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

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem, montażem i odbiorem łożysk garnkowych w obiektach mostowych.

1.4 Określenia podstawowe

Łożysko - konstrukcja, której zadaniem jest przeniesienie sił z przęsła lub belki na podporę, umożliwiającą 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 garnkowe - łożysko w kształcie płaskiego cylindra (garnka), w którym umieszczona jest warstwa elastomeru, dociskanego z zewnątrz tłokiem, wchodzącym częściowo w cylinder.

Politetrafluoroetylen (PTFE) - tworzywo sztuczne, fluorowęgłowe, o bardzo małym współczynniku tarcia.

Stal austeniczna - rodzaj stali odpornej na korozję.

Smar silikonowy - smar stanowiący kompozycję oleju silikonowego oraz mydła litowego.

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

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Okres gwarancji na łożyska nie może być krótszy niż 5 lat.

2.2 Materiały do wykonania robót

2.2.1 Wymagania ogólne dla łożysk

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej.

Należy stosować łożyska, które są oznakowane CE i dla których Wykonawca przedstawi Certyfikat Zgodności WE i Deklarację Zgodności WE z normą PN-EN 1337-5 lub łożyska oznakowane znakiem budowlanym świadczącym o zgodności z aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM.

Poszczególne elementy łożysk stalowych powinny być zabezpieczone odpowiednio przed korozją:

- elementy stalowe łożysk narażone na korozję i nie kontaktujące się bezpośrednio z betonem, a także 50 mm pas na brzegu powierzchni płyty przeznaczonej do zabetonowania, powinny być zabezpieczone przed korozją za pomocą powłok metalizacyjnych-malarskich o grubości nie mniejszej niż 200 μm ,
- powierzchnie płaskie pod arkuszami PTFE powinny być pokryte co najmniej jedną warstwą gruntującą grubości od 20 do 100 μm .

Powierzchnia stali pod blachą ślizgową powinna być zabezpieczona powłoką ochronną.

Łożyska powinny być wyposażone w:

- wskaźniki przesuwu łożyska - przy przemieszczeniach poszczególnych części łożysk większych niż 20 mm,
- elementy stabilizujące wzajemne położenie części łożyska w czasie transportu i montażu,
- uchwyty - usuwane po zmontowaniu łożyska.

Łożysko powinno być zaopatrzone w tabliczkę znamionową podająca charakterystyczne dane łożyska: nazwę producenta, typ i numer łożyska, założony przesuw i wstępne ustawienie części ruchomych, a także znak CE z numerem certyfikatu Zgodności WE lub znak budowlany z numerem Aprobaty Technicznej IBDiM. Na wierzchu łożyska powinny znajdować się oznaczenia podające numer i typ łożyska, pozycję ustawienia w konstrukcji, osie konstrukcji i łożyska, projektowany kierunek przemieszczenia i ewentualnie wyprzedzenie. Jeżeli projektowane przemieszczenie na łożysku przesuwnym jest większe niż ± 20 mm, to łożysko to powinno być zaopatrzone we wskaźnik i skalę przemieszczeń. Wskaźniki te powinny być mocowane w wytwórni i powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem na czas transportu.

Sposób wykonania poszczególnych elementów łożysk (w tym wykończenie powierzchni stalowych, ochrona antykorozyjna, klejenie, wymagania geometryczne) oraz całych łożysk powinien być zgodny z PN-EN 1337-5.

2.2.2 Materiały do wykonania łożysk garnkowych

Materiały do wykonania łożysk garnkowych i same łożyska powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 1337-5. Elementy ślizgowe powinny spełniać wymagania PN-EN 1337-2.

2.3 Zakotwienia

Zakotwienie powinno umożliwiać w przyszłości ewentualną wymianę bądź całego łożyska bądź jego elementów. Zakotwienie może być wykonane wyłącznie w postaci kotew stalowych przykręcanych. Nie dopuszcza się śrub lub sworzni czołowo spawanych bezpośrednio do garnka lub płyty górnej łożyska. Każda z płyt (górna i dolna) powinna być stabilizowana co najmniej czterema kotwami.

Sworznie mogą być spawane czołowo do dodatkowej przekładkowej płyty kotwowej. Grubość tej płyty powinna wynosić co najmniej 0,02 jej przekątnej lub średnicy, ale nie mniej niż 18 mm. Rozstaw osiowy sworzni czołowo spawanych w kierunku działania siły poziomej nie powinien być mniejszy niż 5d, a w kierunku prostopadłym nie mniejszy niż 4d (d-średnica sworznia). Zakotwienia przykręcane lub mocowane na śruby mogą być dostarczane osobno, a ich montaż może odbywać się na budowie. Sworznie czołowo spawane powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem na czas transportu.

2.4 Podlewka pod łożyska

Pod łożysko można stosować podlewki z niskoskurczowej zaprawy cementowej, żywicznej lub cementowo-żywicznej, o wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach min. 80 N/mm². Dla zastosowanej zaprawy Wykonawca przedstawi PN lub aprobatę techniczną, potwierdzającą, że zaprawa przeznaczona jest na podlewki pod łożyska.

O wyborze zaprawy powinien decydować producent łożyska na podstawie własnych doświadczeń, w zależności od warunków, w jakich zapraw będzie układana, tzn. temperatura otoczenia, wielkość podlewki itp. Materiał na polewkę powinien przenosić przewidziane w Dokumentacji Projektowej obciążenia bez uszkodzeń oraz spełniać minimalne wymagania producenta. Jeżeli stosowana zaprawa jest na bazie żywicy, to chemiczne właściwości żywicy oraz stosunek żywicy do wypełniaczy powinny być dobrane w ten sposób, aby uzyskać konsystencję i czas wiązania umożliwiające prawidłowe ustawienie łożyska w warunkach budowy. Jeżeli zaprawa na bazie żywicy ma być w bezpośrednim kontakcie z łożyskiem to należy sprawdzić doświadczalnie jej obojętność chemiczną wobec materiału łożyska oraz współczynnik tarcia. Grubość niezbrojonej warstwy podlewki między łożyskiem i ciosem podłożyskowym nie powinna przekraczać wartości: 50 mm lub 0,1x (pole kontaktu/obwód pola kontaktu) + 15 mm, przy czym decyduje mniejsza wartość. Grubość podlewki nie powinna być także mniejsza od 3-krotnej średnicy maksymalnych ziaren kruszywa.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2 Sprzęt do wykonania robót

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.

Do montażu łożyska należy używać żurawi samochodowych o udźwigu odpowiednim do masy łożysk.

Wykonawca powinien dysponować sprzętem do pomiaru temperatury powierzchni konstrukcji np. termometrem cyfrowym z czujnikiem temperatury lub termoelementami foliowymi.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Przenoszenie, transport i przechowywanie łożysk

Podczas przenoszenia, transportu i przechowywania łożyska powinny być czyste oraz zabezpieczone od uszkodzeń mechanicznych, nadmiernej temperatury, opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń i innych szkodliwych czynników.

Łożyska powinny być pakowane w łożysk sposób zabezpieczający przed wzajemnym obcieraniem, a także uderzeniami. Transport łożysk powinien odbywać się w krytych wagonach kolejowych lub pod planeką w skrzyniach samochodów ciężarowych, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Do rozładowywania należy używać dźwignic chwytając za palety, na których ułożone są łożyska bądź stosując trawersy lub innego tego typu specjalne konstrukcje. Niedopuszczalny jest rozładunek łożysk przez zsuwanie ze skrzyni ładunkowej środka transportu. Po nadejściu dostawy łożysk należy sprawdzić:

- kompletność dostawy zgodnie z listem przewozowym,
- zgodność z zamówieniem,
- stan powłok antykorozyjnych,
- stan zabezpieczeń montażowych,
- występowanie oznaczeń na łożyskach i ich zgodność z przedłożonym uprzednio planem sytuowania łożysk.

Łożyska przed ustawieniem na podporach powinny być chronione przed uszkodzeniem i korozją. Jeżeli łożyska nie są ustawiane na konstrukcji bezpośrednio po dostarczeniu, to powinny być one magazynowane na odpowiednim podłożu, np. na podkładach drewnianych, z przykryciem oraz z odpowiednią wentylacją od spodu. Tymczasowe składowanie należy prowadzić w taki sposób, aby z powodów wpływów atmosferycznych (upał, deszcz, śnieg lub grad), ani z powodu środków niszczących lub innych czynników (np. postępujące roboty budowlane lub transport na budowie) łożyska nie uległy uszkodzeniu.

Łożyska oraz materiały do wykonania podlewki powinny być transportowane i przechowywane zgodnie z wymaganiami producenta.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 5. Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Roboty powinny być wykonane zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” oraz zgodnie z PN EN 1337-5:2005 oraz PN-EN 1337-11:2001.

5.2 Dokumentacja projektowa

Przed przystąpieniem do wbudowania łożysk Wykonawca powinien przygotować:

- a) harmonogram wbudowania łożysk, z uwzględnieniem robót związanych z przygotowaniem łożysk i ciosów podłożyskowych,

5.3 Montaż łożysk

Łożyska powinny być montowane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Projektem montażu i STWiORB. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża do montażu łożyska,
- montaż kotew łożysk kotwionych,
- ustawienie łożyska
- roboty wykończeniowe.

5.4 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie Dokumentacji Projektowej, STWiORB:

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

Przed rozpoczęciem montażu łożysk należy zweryfikować oznaczenia na łożyskach w odniesieniu do schematu łożyskowania. Dodatkowo przed przystąpieniem do montażu łożysk, na ciosach podłożyskowych powinny być naniesione przez geodetę osie łożysk. Obsługa geodezyjna powinna również kontrolować rzędne wysokościowe łożysk po ich ustawianiu a przed wykonaniem podlewki i podlaniem kotew.

W trakcie wykonywania ciosów podłożyskowych należy pozostawić nisze lub gniazda do zamocowania zgodnie z Projektem montażu łożysk i instrukcją producenta.

5.5 Przygotowanie podłoża do montażu łożysk

Łożyska powinny być ustawiane na podlewce z zaprawy niskoskurczowej. Przed wykonaniem podlewki, łożysko należy ustawić w projektowanym położeniu. Do tego celu służą śruby nastawcze, kliny lub inne podkładki. Do tymczasowego podparcia łożysk można stosować kliny stalowe.

Niedopuszczalne jest pozostawienie sztywnych elementów pod łożyskiem. Po osiągnięciu przez zaprawę wymaganej wytrzymałości, sztywne kliny i podkładki powinny być usunięte.

Łożyska powinny być podsadzane na całej swej powierzchni. Po ich ustawieniu nie powinno być pod nimi pustek lub twardszych miejsc. Materiał do podlewania powinien przenosić przewidziane obciążenia bez uszkodzeń.

Powierzchnie pod podlewki powinny być przygotowane odpowiednio do rodzaju zastosowanej zaprawy, zgodnie z wymaganiami producenta zaprawy. Zwykle przed przystąpieniem do wykonania podlewki z zaprawy lub zaczynu cementowego wymagane jest, aby beton ciosu podłożyskowego został przygotowany przez piaskowanie lub groszkowanie, a następnie został nasycony wodą, aby uniknąć potem jej odsączenia z zaprawy. Nadmiar wody powstały na powierzchni po wylaniu zaprawy powinien być usunięty.

Grubość niezbrojonej warstwy podlewki z zaprawy między łożyskiem a ciosiem podłożyskowym nie powinna przekraczać wartości: 50 mm lub $0,1x(\text{pole powierzchni kontaktu/obwód pola kontaktu}) + 15 \text{ mm}$,

przy czym decyduje wartość mniejsza. Grubość podlewki nie powinna być także mniejsza od 3-krotnej średnicy maksymalnych ziaren kruszywa.

Dopuszczalne są następujące sposoby wykonania podsadzki:

a) przez ułożenie gęsto plastycznej zaprawy w formie stożka i opuszczenie na nią łożyska w ten sposób, że nadmiar zaprawy będzie wyciśnięty na wszystkich jego bokach,

b) przez wlewanie lub tłoczenie zaprawy samorozlewnej z odpowiednim jej odpowietrzaniem,

Aby zapewnić całkowite, wolne od pęcherzy powietrznych wypełnienie pod łożyskiem w przypadku montażu łożysk z późniejszym ułożeniem podlewki zalecane jest wlewanie zaprawy wyłącznie z jednego naroża deskowania i rozprowadzanie masy przez tzw. „łańcuszkowanie”.

O ile występują nisze kotew należy w pierwszej kolejności wypełnić je zaprawą.

W czasie wykonywania podlewki należy pobrać próbki zaprawy w celu wykonania badań wytrzymałościowych na ściskanie. Wyniki badań dają informację, czy możliwe jest już obciążenie łożysk. Obciążenie łożysk może nastąpić po osiągnięciu przez zaprawę wystarczającej wytrzymałości na ściskanie. Podczas mieszania zaprawy należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta dotyczących jej przygotowania. Podczas wykonywania podlewki lub nadlewki bardzo ważnym elementem jest niedopuszczenie do powstania pustek powietrznych pod i nad łożyskiem. Deskowania do zaprawy nie należy usuwać wcześniej niż zwiąże zaprawa. Usuwanie deskowania przez jego wypalanie jest niedopuszczalne.

Po wykonaniu podlewki powinna być pielęgnowana zgodnie z zaleceniami producenta.

Bezpośrednio po montażu należy oczyścić łożysko z zanieczyszczeń z zaprawy

5.6 Montaż łożysk

Montaż łożysk powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w PN-EN 1337-11:2001, wymaganiami Producenta oraz zaleceniami Inżyniera. Montaż łożyska przeprowadzany jest przy użyciu elementów do regulacji jego położenia, których typ jest uzależniony do wymiarów łożyska i dostępu do miejsc wbudowania. Ustawienie łożysk pod względem wysokościowym można prowadzić przy użyciu urządzeń pomocniczych, jak kliny, śruby nastawcze, konstrukcje wsporcze itp.

Prawidłowe osadzenie łożysk polega na:

- ustawieniu łożyska na odpowiedniej rzędnej,
- zachowaniu poziomu w płaszczyźnie łożyska,
- zgodności i kierunku przesuwu obiektu z prowadnicami łożyska,
- dostatecznym zakotwieniu łożyska,
- zapewnieniu pełnego docisku płyty łożyska do ciosu podłożyskowego,
- ustawieniu wyprzedzeń w prawidłowym kierunku.

W trakcie montażu łożysk powinny być spełnione następujące warunki:

1) Łożyska powinny być ustawiane na podporach zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz Projektem montażu łożysk, z uwzględnieniem oznaczeń na wierzchu łożyska.

2) Po dostarczeniu łożysk na budowę należy w dowiązaniu do ich wysokości ustalić wysokość ciosów podłożyskowych,

3) Łożyska wcześniej zmontowane w wytwórni nie mogą być rozkładane, chyba że zachodzą istotne okoliczności wymagające ich rozłożenia. W takiej sytuacji rozłożenie i ponowne złożenie musi odbywać się w obecności upoważnionego przedstawiciela producenta.

4) Łożyska ruchome powinny być ustawione w temperaturze otoczenia $+10^{\circ}\text{C}$. Jeżeli temperatura jest inna (należy uwzględnić rozkład temperatury w różnych punktach konstrukcji) należy to uwzględnić w montażu łożyska – procedury postępowania z tym związane należy zawrzeć w projekcie montażu łożysk. Przed ustawieniem łożyska należy sprawdzić czy temperatura konstrukcji przeszła w czasie montażu łożyska mieści się w zakresie tolerancji przewidzianych w Dokumentacji Projektowej w stosunku do temperatury $+10^{\circ}\text{C}$.

Średnia temperaturę konstrukcji należy mierzyć wg zasad podanych w PN-EN 1337-11:2001.

- W czasie betonowania ciosów należy zabetonować kotwy łożyskowe.
- Po ustawieniu, łożyska i ich otoczenie powinny być czyste. Tymczasowe zaciski montażowe powinny być poluzowane lub usunięte. Wbudowane łożyska powinny być skontrolowane po ich włączeniu do współpracy z konstrukcją przeszłą i podpory.
- Odchylenie ustawienia łożysk w planie w stosunku do projektowanego powinno być zgodnie z pkt.6 oraz zaleceniami producenta.
- Po zamontowaniu łożyska powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przy wykonywaniu innych prac na budowie, jak np. czyszczenie strumieniowo-ściernie konstrukcji.

5.7 Oparcie konstrukcji przęsła na łożyskach

Oparcie konstrukcji przęsła na łożyskach może nastąpić dopiero po osiągnięciu przez podlewkę wymaganej wytrzymałości.

W trakcie operacji ustawiania łożysk i wylewania betonu konstrukcji przęsła na podporę, łożyska powinny być utrzymywane w ich położeniu projektowanym dla różnych etapów budowy (wylewania betonu, rozbierania deskowań, montażu itd) oraz powinny być zabezpieczone przed zukosowaniem lub mimośrodowością.

Wszystkie elementy sztywne, przeszkadzające swobodnym ruchom łożyska powinny być usunięte.

Konstrukcje przęseł 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. Łożysko powinno być zabezpieczone przed zalaniem masą betonową. W tym celu łożyska można osłonić płytami styropianowymi lub miękkimi płytami pilśniowymi nasasyconymi bitumem i uszczelnionymi gipsem. Szalunek musi dokładnie przylegać do płyty pomostu, zapewniając szczelne połączenie, aby zapobiec jakimkolwiek przeciekom betonu do wnętrza łożyska. Należy również pamiętać o solidnym podparciu płyty ślizgowej przed betonowaniem, aby uniknąć jej skrzywienia bądź przesunięcia.

5.8 Roboty wykończeniowe

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

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Kontroli jakości wykonania nie podlegają łożyska oznakowane symbolem CE.. Pozostałe łożyska powinny być dostarczone wraz z kartami kontroli według wzoru podanego w Załączniku A.3 Zaleceń dotyczących łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji (wyd. IBDiM, Warszawa 2005).

6.2 Badania materiałów

6.2.1 Kontrola producenta

Kontrola wykonania warsztatowego w wytwórni spoczywa na producencie.

Kontrola powinna być przeprowadzona zgodnie z odpowiednią normą wg pkt.2.2.2. Z badania materiałów i łożysk kompletnych powinien zostać sporządzony protokół.

Jeżeli łożysko nie jest oznakowane znakiem CE, to powinny być dostarczone na budowę kopie atestów materiałowych wszystkich podstawowych materiałów użytych do jego wytworzenia.

Atesty materiałowe powinny być potwierdzeniem własności materiałowych podanych w Aprobacie Technicznej IBDiM, ewentualnie normie PN-EN 1337. Protokoły kontroli materiałów i kompletnych łożysk oraz odbioru w wytwórni powinny być dostarczone na budowę łącznie z łożyskami.

6.2.2 Kontrola przy odbiorze łożysk po transporcie na budowie

Łożyska powinny być dostarczone przez producenta jako komplet gotowy do zamontowania.

Kontrola przy odbiorze łożysk po transporcie na budowie powinna obejmować:

- sprawdzenie protokołów kontroli i odbioru w wytwórni oraz aktualności Aprobaty Technicznej IBDiM (nie dotyczy łożysk oznakowanych CE),
- oględziny zewnętrzne poszczególnych części łożysk,
- sprawdzenie kompletności dostarczonych łożysk,

6.3 Kontrola powierzchni betonowych pod łożyskiem

Powierzchnie konstrukcji kontaktującej się z łożyskiem nie powinny mieć zagłębień większych niż 3 mm lub stanowiących 0,4% przekątnej łożyska w planie (decyduje wartość większa).

6.4 Kontrola ustawienia łożysk

Kontrolę ustawienia łożysk należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1337-11:2001. Zakres badań powinien obejmować sprawdzenie:

- Usytuowanie łożysk w planie

Sprawdzenie usytuowania łożysk w planie należy przeprowadzać przez pomiar wielkości liniowych:

- odchylenie ustawienia łożysk w planie w stosunku do projektowanego, w przypadku konstrukcji niosących betonowanych na mokro nie powinno przekraczać 5 mm, a w przypadku pozostałych konstrukcji 2 mm w stosunku do rzeczywistego położenia konstrukcji po zmontowaniu. ;
- usytuowanie wysokościowe łożysk
- Tolerancja usytuowania wysokościowego łożysk wynosi: 4 mm w przypadku belek swobodnie podpartych i 2 mm w przypadku belek ciągłych. Należy uwzględnić rzeczywistą wysokość łożyska z uwagi na tolerancje wymiarowe wykonania łożyska.
- Ustawienie osi przemieszczeń łożysk zgodnie z wymaganymi kierunkami przesuwu,
- Ustawienia poziomego łożysk: Tolerancja ustawienia łożysk w poziomie: 0,3%
- Ustawienia wyprzedzenia płyt górnych łożysk przesuwnych w stosunku do garnka,
- Połączeń łożysk z elementami podpór i przęseł.

Ponadto dopuszczalne odchyłki wymiarowe nie mogą być większe niż określone w PN-EN 1337, aprobacie technicznej IBDiM, instrukcji montażu i zaleceniach producenta.

6.5 Protokół z badań

Po ustawieniu łożyska należy sporządzić protokół (wzór protokołu podano w Załączniku Nr 1). Wskazówki do wypełniania poszczególnych pozycji formularza protokołu zostały podane w PN-EN 1337-11:2001.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest szt. (sztuka) łożyska garnkowego o danej nośności.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i uzasadnionymi wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do ustawienia łożyska,
- osadzenie sworzni kotwiących.

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

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji tj. zakup, transport i składowanie,

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie niezbędnych rusztowań roboczych,
- przygotowanie powierzchni ciosu do obsadzenia łożyska,
- ustawienie klinów,
- montaż kotew,
- regulację położenia łożysk i ich zamocowanie,
- podlanie łożyska z wykonaniem deskowania dla podlewki,
- zabezpieczenie łożyska na czas robót betonowych,
- koszty odpadów i ubytków materiałowych,
- rozbiórkę rusztowań i deskowań,
- oczyszczenie stanowiska,
- wykonanie badań,
- ubytki i odpady materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje 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.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

- [1] D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2 Normy

- [2] PN-EN 1337-5:2005 Łożyska konstrukcyjne. Część 5: Łożyska garnkowe.
[3] PN-EN 1337-2:2005 Łożyska konstrukcyjne. Część 2: Elementy ślizgowe.
[4] PN-EN 1337-11:2001 Łożyska konstrukcyjne. Część 11: Transport, magazynowanie i ustawianie.
[5] PN-EN 1337-1 Łożyska konstrukcyjne. Część 1: Postanowienia ogólne.

10.3 Inne dokumenty

- [6] Zalecenia dotyczące łożyskowania obiektów mostowych oraz kontroli łożysk podczas eksploatacji (IBDiM, Warszawa 2005) – załącznik do Zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 lutego 2006 roku
[7] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN)

11 ZAŁĄCZNIKI

11.1 ZAŁĄCZNIK NR 1

Protokół z ustawienia łożyska

Konstrukcja (opis, położenie):.....

Metoda budowy:.....

Zamawiający:.....

Wykonawca:.....

Rodzaj łożyska:.....

Producent/Umowa nr:.....

Niezależna kontrola, jeżeli wymagana, przez:.....

Schemat systemu łożyskowania i/lub plan usytuowania łożysk nr:.....

Rodzaj zastosowanej zaprawy i badanie jej zgodności:.....

Sposób wykonania podlewki:.....

Sposób wykonania nadlewki:.....

	0		1	2	3	4
1	Pozycja ustawienia (nr podpory/kierunek) jak na rysunku					
2	Przed ustawieniem	Rodzaj łożyska (skrót zgodnie z pr PN-EN 1337-1:2003[5] łożysko nr				
3		Obciążenie F_z w kN				
4		Siły poziome F_x/F_y w kN				
5		Obliczone przemieszczenie w mm, + wskazuje kierunek przesunięcia od punktu stałego $V_x \pm$ $V_y \pm$				
6		Wyprzedzenie w mm e_{xevy}				
7		Rysunek nr/arkusz nr				
8		Data dostawy				
9		Właściwe rozładowanie, ułożenie na palecie i przykrycie				
10		Umieszczenie oznaczeń na górnej powierzchni łożyska				
11		Dostarczony wskaźnik przemieszczeń				
12		Tabliczka wskazująca typ łożyska				
13		3-punktowa płytka pomiarowa na dolnej powierzchni łożyska				
14		Czystość i ochrona przed korozją				
15		Właściwe i pewne zamocowanie tymczasowych zacisków montażowych				
16		Pozycja ustawienia jak w wierszu 1				
17		Uniesienia konstrukcji niosącej Data i godzina				

18		Czystość powierzchni kontaktujących się z zaprawą				
		0	1	2	3	4
19	Ustawianie	Kierunek i wartość wyprzedzenia w milimetrach, +wskazuje kierunek od punktu stałego				
20		Odchylenie od poziomu, w milimetrach na metr, wyznaczone w punktach pomiarowych (podłużne/poprzeczne)				
21		Układanie zaprawy Data Godzina (od..do..)				
22		Temperatura powietrza/temperatura konstrukcji, w stopniach Celsjusza				
23		Grubość podlewki górna z zaprawy w milimetrach dolna (u)=niezbrojona, (b)=zbrojona				
24	Początek pracy	Opuszczanie konstrukcji niosącej Data/godzina				
25		Zwolnienie/usunięcie tymczasowych zacisków montażowych				
26		Ochrona powierzchni ślizgowych na miejscu				
27		Czystość i ochrona przed korozją				
28	Pomiary wyjściowe	Data/godzina				
29		Temperatura powietrza/Temperatura konstrukcji, w stopniach Celsjusza				
30		Odchylenie od poziomu, w milimetrach/metr, wyznaczone w punktach pomiarowych (podłużne/poprzeczne)				
31		Przemieszczenie w milimetrach, +wskazuje kierunek od punktu stałego V_x/V_y				
32		Szczelina ślizgowa w milimetrach max/min				
33		Szczelina przechyłowa w milimetrach max/min				
34	Uwagi lub inne informacje, np. uwzględniające procedury budowy, tymczasowe zmiany punktów stałych itd.					
Uwaga: Łożyska powinny być regulowane tylko za pomocą śrub nastawczych						

Sporządzony przez:.....

Zatwierdzony przez:.....

Miejscowość:.....

Miejscowość:.....

Data:.....

Data:.....

Wykonawca:.....

Zamawiający:.....

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-25.00.00. URZĄDZENIA DYLATACYJNE

M-25.01.01 DYLATACJE MODUŁOWE

M-25.01.01.04 Koszt dylatacji wielomodułowej o przesuwie do 240-320 mm

M-25.01.01.54 Montaż dylatacji wielomodułowej o przesuwie 240-320 mm

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem montażu urządzeń dylatacyjnych w ramach zadania:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem montażu modułowych urządzeń dylatacyjnych szczelnych na obiektach inżynierskich.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w D-M-00.00.00 Wymagania ogólne, pkt 1.

Urządzenie dylatacyjne – urządzenie wbudowane w strefie szczeliny dylatacyjnej, umożliwiające swobodne przemieszczenia krawędzi szczeliny dylatacyjnej oraz niezakłócony ruch pojazdów lub osób przez tę przerwę w konstrukcji.

Modułowe urządzenie dylatacyjne – urządzenie dylatacyjne zbudowane w postaci wewnętrznie geometrycznie zmiennego układu prętów. Beleczki wbudowane w płaszczyźnie jezdni mogą być oparte na belkach trawersowych. Przemieszczenia krawędzi szczeliny dylatacyjnej są kompensowane przez zmianę odległości między beleczkami wbudowanymi w płaszczyźnie jezdni. System sterowania geometrią rusztu zapewnia, że odległości w świetle między beleczkami jezdni są jednakowe podczas pracy urządzenia. Całkowite przemieszczenie w szczelinie dylatacyjnej jest dzielone na przemieszczenia kilku modułów, z których każdy umożliwia przemieszczenia o tej samej wielkości.

Przemieszczenie nominalne - maksymalny zakres zmiany położenia względem siebie skrajnych elementów urządzenia dylatacyjnego, który zapewnia mu optymalne warunki eksploatacji i trwałość. Temperatura montażu - temperatura konstrukcji obiektu mostowego podczas montażu obiektu mostowego lub jego elementów, np. urządzenia dylatacyjnego.

Wodoszczelne urządzenie dylatacyjne - urządzenie dylatacyjne, które uniemożliwia wpływ wody z jezdni i chodników w głąb szczeliny dylatacyjnej.

Nakładki wyciszające - płyty metalowe mocowane na stalowych profilach (skrajnych i pośrednich) modułowych urządzeń dylatacyjnych, które zmieniają kształt szczeliny dylatacyjnej. Po zamocowaniu nakładek szczelina dylatacyjna przybiera kształt zbliżony do piły zębatej (lub sinusoidy) i koła pojazdów najeżdżają zawsze na krawędzie szczeliny ustawione skośnie do kierunku ruchu.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1], pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

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

2.2.2. Wymagania ogólne

Należy stosować urządzenia dylatacyjne, dla których gwarantowany okres użytkowania, tj. wykonawca lub producent gwarantuje okres użytkowania nie krótszy niż 20 lat, przy czym przez pojęcie „gwarantowany okres użytkowania” nie należy rozumieć jako gwarancja dana przez producenta czy Wykonawcę, lecz jako wymóg zastosowania takich materiałów, rozwiązań i jakości wykonania, które zapewnią bezawaryjny okres eksploatacji przy normalnych warunkach użytkowania i zapewnieniu odpowiedniego poziomu utrzymania.

Należy stosować urządzenia dylatacyjne, które są oznakowane CE lub znakiem budowlanym świadczącym o zgodności z aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM.

Urządzenia dylatacyjne powinny być wykonane i montowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [25] oraz zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi doboru mostowych urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowania i odbioru”, Załącznik do Zarządzenia Nr 4 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 24 stycznia 2007 r [16].

Urządzenie powinno być przystosowane do eksploatacji w warunkach ruchu ciężkiego, tj. KR6 z załącznikiem 5 do Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999, poz. 430) [17]. Zgodnie z Rozporządzeniem [15] zabezpieczenie przerw dylatacyjnych za pomocą urządzenia dylatacyjnego powinno zapewnić:

- szczelność połączenia,
- równość nawierzchni,
- swobodę odkształcenia ustroju nośnego obiektu,
- zbliżone warunki ruchu dla kół pojazdów w obrębie nawierzchni i dylatacji,
- swobodę poziomych przemieszczeń zdylatowanych krawężników i odpowiednią osłonę szczelin w obrębie chodników.

Zabezpieczenie przerw dylatacyjnych powinno być nieprzerwane na całej szerokości pomostu w obrębie jezdni, pasów awaryjnych, opasek i chodników.

Należy stosować urządzenia dylatacyjne zamocowane w konstrukcji obiektu mostowego. Urządzenia te powinny:

- przebiegać w sposób ciągły na całej szerokości pomostu,
- być zamocowane za pomocą śrub lub kotew we wnękach uformowanych w konstrukcji obiektu, zapewniających przenoszenie sił od dynamicznych oddziaływań kół pojazdów,
- mieć odpowiednio ukształtowane krawężniki stanowiące integralną część urządzenia,
- charakteryzować się łatwością napraw wykonywanych z góry i wymagających zamknięcia jezdni tylko na połowie szerokości,
- być wyposażone w elementy zabezpieczające szczeliny dylatacyjne na chodniku i gzymsach.

2.2.3. Stosowane materiały

Przy montażu urządzeń dylatacyjnych modułowych w ustroju niosącym obiektu inżynierskiego należy stosować następujące materiały:

- urządzenie dylatacyjne,
- elementy kotwiące,
- materiały wypełniające wnękę dylatacyjną,
- materiały uszczelniające.

2.2.4. Konstrukcja urządzenia dylatacyjnego

Należy zastosować modułowe urządzenia dylatacyjne szczelne mocowane w konstrukcji obiektu mostowego.

Zastosowane urządzenie dylatacyjne powinno być wodoszczelne.

Urządzenia jednomodułowe powinny składać się z dwóch skrajnych stalowych beleczek (prowadnic) zakotwionych na krawędziach konstrukcji mostowej utrzymujących jeden elastomerowy profil uszczelniający.

Urządzenia wielomodułowe powinny być złożone z dwóch skrajnych beleczek jezdni zakotwionych na krawędziach konstrukcji mostowej, kilku (co najmniej jednej) pośrednich beleczek jezdni oraz odpowiedniej liczby (co najmniej dwóch) elastomerowych profili uszczelniających. Pośrednie beleczki powinny być odpowiednio podparte na belkach trawersowych i tworzyć mechanizm geometrycznie zmienny, odkształcający się swobodnie pod wpływem przemieszczeń krawędzi przęsła mostowego i zachowujący jednocześnie wymaganą sztywność pod wpływem obciążeń wywołanych przejazdem pojazdów mechanicznych.

Przemieszczenie nominalne jednego modułu powinno być ograniczone do 80 mm. Całkowite przemieszczenie krawędzi obiektu nie może przekraczać 2000 mm.

Urządzenie dylatacyjne powinno być kotwione w konstrukcji obiektu za pomocą kotew w postaci pętli, śrub, blach itp. stanowiących integralne części urządzenia.

W skład urządzenia dylatacyjnego powinny wchodzić również blachy zabezpieczające szczeliny dylatacyjne na chodniku i w gzymsach ze stali trudnordzewiejącej.

Poza tym urządzenia dylatacyjne muszą spełniać warunki:

- stalowe profile dylatacyjne powinny być wykonane w technologii pozwalającej na uniknięcie spoin podłużnych w obrębie szczeliny do mocowania wkładki elastomerowej
- urządzenia dylatacyjne powinny być standardowo wyposażone w „blachy fartuchowe” stanowiące tracone deskowanie szczeliny dylatacyjnej
- urządzenia dylatacyjne powinny mieć taką konstrukcję, aby zapewniony był do nich dostęp od spodu w celach utrzymaniowych.
- urządzenia dylatacyjne na chodnikach w ciągach dla pieszych powinny być wyposażone w wierzchnią blachę kryjącą ze stali trudnordzewiejącej lub aluminium,
- Urządzenie, tam gdzie to przewiduje dokumentacja projektowa, powinny być wyposażone w elementy tłumiące hałas

Wszystkie elementy dylatacji (stalowe beleczki, elementy podpierające, profile uszczelniające, elementy kotwiące, blachy zabezpieczające i inne) powinny być przedmiotem PN lub aprobaty technicznej wydanej dla urządzenia dylatacyjnego, która powinna określać wymagania materiałowe dla poszczególnych elementów urządzenia.

2.2.5. Wymagania dla elastomeru stosowanego do produkcji elementów uszczelniających

Wymagania dla elastomeru stosowanego do produkcji elementów uszczelniających dla modułowych urządzeń dylatacyjnych powinny być podane w Aprobacie Technicznej IBDiM konkretnego urządzenia dylatacyjnego.

Zastosowany elastomer powinien być wyprodukowany z kauczuku naturalnego lub chloroprenowego.

Elastomery na bazie kauczuku powinny mieć twardość od 50⁰Sh A do 70⁰ Sh A, na bazie poliuretanów twardość od 60⁰ Sh A do 80⁰ Sh A. Twardość powinna być określona wg metody Shore’a A zgodnie z PN-80/C-04238.

Zaleca się stosować elastomer o twardości (60±5)⁰ SH A, zapewniający moduł odkształcenia postaciowego $G=(0,9 \pm 0,15)$ MPa.

Do produkcji 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 jestłożysko (od -35⁰ C do +50⁰C).

2.2.6. Zabezpieczenie antykorozyjne

Elementy metalowe urządzenia dylatacyjnego, z wyjątkiem elementów zakotwień stykających się z betonem, powinny być zabezpieczone antykorozyjnie. Elementy metalowe wystawione na działanie czynników atmosferycznych powinny być wykonane z metali odpornych na korozję, np. stali nierdzewnej lub powinny być zabezpieczone przed korozją przy pomocy zwykłych metod stosowanych przy zabezpieczaniu konstrukcji mostów stalowych powłoką malarską lub metalizacyjno-malarską. Należy przy tym przestrzegać wymagań podanych w Aprobacie Technicznej IBDiM konkretnego urządzenia dylatacyjnego. Rodzaj zastosowanej powłoki, liczba i grubość naniesionych warstw powinny być określone w projekcie technicznym urządzenia dostarczonym przez Wykonawcę. Materiały, z których wykonana zostanie powłoka antykorozyjna powinny być wykonane zgodnie z odrębną PN lub mieć Aprobata Techniczną IBDiM lub Rekomendację Techniczną IBDiM.

Zabezpieczenie antykorozyjne powinno spełniać minimalne wymagania:

- 1) Elementy stalowe, na które została naniesiona powłoka antykorozyjna powinny być oczyszczone do stopnia czystości Sa 2 ½ wg PN-ISO 8501-1:1996
- 2) Całkowita grubość powłoki malarskiej lub metalizacyjno-malarskiej określona wg PN-EN ISO 2808:2000 powinna wynosić min. 170 µm.
- 3) Trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego powinna wynosić co najmniej 20 lat

2.2.7. Wypełnienie szczeliny dylatacyjnej i uszczelnienie między urządzeniem dylatacyjnym i nawierzchnią

Jeżeli projekt urządzenia dylatacyjnego nie podaje inaczej, beton stosowany do wypełnienia strefy zakotwienia urządzenia dylatacyjnego powinien odpowiadać wymogom podanym w STWiORB M-20.02.00 [2]. Klasa betonu używanego do wypełnienia stref zakotwień urządzeń dylatacyjnych nie może być niższa niż klasa betonu płyty pomostu.

Zbrojenie przerwy dylatacyjnej powinno być wykonane ze stali spełniającej wymagania STWiORB M-20.01.00 [3]. Klasa stali powinna być zgodna z projektem urządzenia dylatacyjnego. Średnica, klasa stali, długości i rozstawy prętów wychodzących z płyty ustroju niosącego w rejonie wnęki dylatacyjnej powinny być określone przez producenta urządzenia dylatacyjnego w projekcie urządzenia, natomiast powinny być one montowane razem ze zbrojeniem płyty i objęte odrębną specyfikacją dotyczącą robót zbrojeniowych.

Uszczelnienia szczeliny między urządzeniem dylatacyjnym i nawierzchnią należy wykonać z elastycznej masy zalewowej na bazie asfaltu modyfikowanego z dodatkiem polimerów, wypełniaczy oraz substancji powierzchniowoczących, stanowiącą lepsze wypełnienie.

Należy stosować masę zalewową o właściwościach podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla masy zalewowej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Temperatura mięknięcia wg PiK	°C	> 60	PN-EN 1427:2001 [5]
2	Penetracja w temperaturze 25 °C	0,1 mm	< 90	PN-EN 1426:2001 [6]
3	Penetracja dynamiczna w temperaturze 35 °C	0,1 mm	< 120	Procedura IBDiM – TWm-32/98 [14]
4	Spływność w temperaturze 60°C	Mm	≤5	PN-B 24005:1997 [7], Procedura Nr PB/TN-2/1
5	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C	%	≥80	PN-EN 13398[8]
6	Temperatura łamliwości wg Fraassa	°C	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 12593[9]
7	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2002[10]/Procedura PW

Do gruntowania podłoża przed wylaniem masy zalewowej należy stosować roztwór spełniający wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla roztworu asfaltowego

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wygląd zewnętrzny i konsystencja robocza	-	Jednorodna przezroczysta ciecz barwy jasnożółtej bez widocznych zanieczyszczeń. W temp. (23±2) ⁰ łatwo się rozprowadza na płycie szklanej tworząc powłokę bez pęcherzy	PN-B-24620:1998[11]
2	Lepkość (czas wypływu, kubek wypływowy ISO Ø 4 mm)	S	≤100	PN-EN ISO 2431:1999[12]
3	Zdolność wysychania	H	≤3,0	PB/TM-1/10
4	Zawartość wody	%(m/m)	≤0,5	PN-EN ISO 9029:2005[13]
5	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2002/[10]Procedura PQ

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt powinien być zgodny z wymaganiami producenta urządzenia dylatacyjnego i podlega akceptacji Inżyniera. Wykonawca przystępujący do montażu urządzenia dylatacyjnego powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- spawarki,
- piły do cięcia metalu,
- szlifierki ręczne,
- lekki żuraw samochodowy,
- sprężarkę powietrza z filtrem przeciwolewowym,
- sprzęt do wykonania mieszanki betonowej wg STWiORB M-20.02.00 [2],
- sprzęt do transportu pomocniczego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport, przechowywanie i pakowanie materiałów

Urządzenia dylatacyjne powinny być przetransportowane na plac budowy przez producenta lub przez Wykonawcę robót związanych z montażem. Urządzenia lub ich elementy powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta.

Urządzenia dylatacyjne mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu, jednak w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem. Przenoszenie zablokowanej dylatacji w trakcie transportu i montażu, o ile instrukcja

producenta nie podaje inaczej, powinno odbywać się za pomocą odpowiedniej belki trawersowej o długości równej co najmniej długości dylatacji.

Na każdym urządzeniu dylatacyjnym należy umieścić trwałą etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie urządzenia dylatacyjnego,
- nazwę obiektu, na którym ma być zamontowane urządzenie dylatacyjne,
- znak budowlany,
- typ i liczbę modułów, liczbę oznaczającą nominalne przemieszczenie urządzenia,
- numer Aprobaty Technicznej IBDiM oraz numer Certyfikatu Zgodności,
- nazwę jednostki certyfikującej, która brała udział w ocenie zgodności.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Urządzenia dylatacyjne oraz przykrycia szczelin dylatacyjnych należy wbudować zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Załącznika do Zarządzenia nr 4 GDDKiA z 24.01.2007 „Zalecenia dotyczące doboru urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowania i odbioru” GDDKiA Warszawa, 2007. Aby wbudować urządzenie dylatacyjne Wykonawca musi uzyskać zgodę Inspektora Nadzoru. Przedstawiając wybrane urządzenia dylatacyjne należy dla uzyskania zgody Inspektora Nadzoru na wbudowanie przedstawić listę miejsc w naszym rejonie klimatycznym (Polska centralna i graniczące z nią państwa) gdzie urządzenie tego typu wykonane przez tego samego producenta funkcjonuje od 3 lat. Brak możliwości takiego wskazania wymaga uzyskania pozytywnej opinii IBDiM dotyczącej wbudowania proponowanego urządzenia dla danego obiektu indywidualnie (w jednej opinii należy wymienić każdy obiekt).

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

5.2. Projekt urządzenia dylatacyjnego i jego montażu

5.2.1. Zasady ogólne

Urządzenie dylatacyjne powinno być wykonane dla ściśle określonego obiektu mostowego. Zamontowanie urządzenia dylatacyjnego w innym obiekcie niż ten, dla którego zostało ono zaprojektowane oraz wprowadzenie do niego zmian konstrukcyjnych i przeróbek bez pisemnej zgody producenta jest niedopuszczalne.

Projekt urządzenia dylatacyjnego wykonuje jego producent w uzgodnieniu z Inżynierem, na koszt Wykonawcy. Projekt montażu urządzenia dylatacyjnego wykonuje Wykonawca na własny koszt, w uzgodnieniu z producentem urządzenia dylatacyjnego.

5.2.2. Projekt urządzenia dylatacyjnego

Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien być wykonywany dla ściśle określonego obiektu mostowego. Projekt urządzenia dylatacyjnego zostanie wykonany przez producenta na podstawie rysunków konstrukcyjnych obiektu dostarczonych przez Wykonawcę i obejmujących:

- przekrój poprzeczny obiektu na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- rzędne niwelety jezdni oraz charakterystycznych punktów na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,
- dane o rozwiązaniach konstrukcyjnych krawędzi przęsła i przyczółka w strefie dylatacji,
- w pełni zwymiarowane przekroje przez jezdnię.

Projekt urządzenia dylatacyjnego ma obejmować całą szerokość obiektu mostowego: jezdnię i płyty chodnikowe. W przypadku urządzeń jednomodułowych górna krawędź beleczki skrajnej w strefie chodnikowej powinna pokrywać się z nawierzchnią chodnika, co zabezpiecza szczelinę dylatacyjną w strefie chodnikowej przed zbieraniem się w niej zanieczyszczeń oraz umożliwia łatwy dostęp do wkładki elastomerowej w celu jej ewentualnej wymiany.

Tymczasowe blokady urządzenia dylatacyjnego powinny być zaprojektowane w taki sposób, aby nie ingerowały w powłokę docelowego zabezpieczenia antykorozyjnego urządzenia. W szczególności blokady nie mogą być spawane do główek beleczek skrajnych.

Projekt urządzenia dylatacyjnego powinien zawierać:

- opis techniczny i technologiczny wykonania urządzenia dylatacyjnego,
- przekrój podłużny i przekroje poprzeczne urządzenia,
- rysunki szczegółowe elementów blach osłonowych,
- kształt w planie wnętrza dylatacyjnej oraz wymiary wnętrza dylatacyjnej,
- klasę betonu we wnętrzu dylatacyjnej,
- plan rzędnych stabilizacji profili,
- rozmieszczenie, kształt i średnice, klasę stali prętów kotwiących, w tym prętów wyprowadzonych z ustroju niosącego oraz szczegóły mocowania do ustroju niosącego,
- sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych urządzenia dylatacyjnego,

- szczegóły zakończenia izolacji przeciwwodnej płyty pomostu oraz nawierzchni asfaltowej przy urządzeniu dylatacyjnym,
- sposób odwodnienia i uszczelnienia strefy dylatacyjnej,
- szczegóły urządzenia dylatacyjnego, dostosowanego do przekrojów jezdni i chodników,
- informację o ustawieniu fabrycznym rozwarości urządzenia dylatacyjnego.

5.2.3. Projekt montażu urządzenia dylatacyjnego

Projekt montażu urządzenia dylatacyjnego powinien określać:

- sposób mocowania urządzenia w płycie ustroju niosącego i ścianie przyczółka,
- wymagania odnośnie montażu urządzenia dylatacyjnego zgodnie z instrukcją producenta,
- kolejność robót montażowych,
- sposób wykonania połączenia urządzenia dylatacyjnego z nawierzchnią
- uszczelnienie styku.

5.2.4. Dokumentacja technologiczna wykonawcy

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości dla Robót (PZJdR) uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

5.3. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie wnęki dylatacyjnej,
- montaż urządzenia dylatacyjnego,
- zabetonowanie wnęki dylatacyjnej,
- roboty wykończeniowe.

5.4. 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.

5.5. Przygotowanie wnęki dylatacyjnej

Wnęki pozostawione w betonie w celu zakotwienia urządzenia dylatacyjnego powinny mieć kształt i wymiary zgodne z projektem urządzenia dylatacyjnego.

Zbrojenie wyprowadzone z konstrukcji, a także dodatkowe zbrojenie zakotwień powinny być zgodne z projektem urządzenia dylatacyjnego. Należy sprawdzić wystąpienie ewentualnej kolizji montowanego urządzenia z istniejącym zbrojeniem.

Przygotowanie wnęk dylatacyjnych dla zamocowania urządzeń dylatacyjnych obejmuje następujące czynności:

- deskowanie wnęki na urządzenie dylatacyjne,
- ułożenie zbrojenia, w tym prętów kotwiących urządzenie dylatacyjne do płyty pomostu. Średnice prętów kotwiących i ich rozstaw określi producent urządzenia dylatacyjnego w projekcie urządzenia dylatacyjnego,
- zabetonowanie końcowych odcinków płyty pomostu w rejonie dylatacji tak, aby uzyskać przerwę dylatacyjną o szerokości określonej przez producenta urządzenia,
- oczyszczenie wnęki dylatacyjnej przed przystąpieniem do montażu urządzenia dylatacyjnego.

5.6. Montaż urządzenia dylatacyjnego

Jeżeli Producent urządzenia dylatacyjnego tak przewiduje, montaż urządzenia dylatacyjnego należy powierzyć firmie, która jest producentem urządzenia dylatacyjnego lub autoryzowanym przedstawicielem producenta. Wybór firmy montującej urządzenie dylatacyjne podlega akceptacji Inżyniera. Dokonywanie zmian w urządzeniu dylatacyjnym bez uzgodnienia z producentem jest niedopuszczalne. W czasie montażu modułowego urządzenia dylatacyjnego w obiekcie betonowym lub zespolonym należy wykonać następujące operacje techniczne oraz spełnić następujące wymagania technologiczne:

a) Zmierzyć i zanotować w protokole montażu lub dzienniku budowy wyniki pomiarów następujących wielkości:

- temperatury konstrukcji, w której dokonano montażu,
- szerokości ustawienia urządzenia dylatacyjnego w poziomie,
- wysokości urządzenia dylatacyjnego w pionie w stosunku do projektowanej niwelety drogi.

Pomiar temperatury należy wykonać za pomocą termometru o dokładności odczytu $\pm 1^{\circ}\text{C}$. Przed dokonaniem pomiaru termometr powinien być umieszczony w cieniu bezpośrednio przy obiekcie mostowym przez co najmniej 30 minut.

Uwaga: Regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego rozwarcia do temperatury montażu należy wykonać w wytwórni, przewidując wartość temperatury w harmonogramowym terminie robót. Jeśli temperatura

montażu jest inna niż przewidziana na podstawie harmonogramu, poziome ustawienie rozwartości urządzenia należy dostosować do pomierzonej lub prognozowanej krótkoterminowo temperatury montażu. Regulacja rozwartości urządzenia musi się odbywać pod nadzorem producenta.

b) Oczyszczyć przestrzeń wnek pozostawionych w konstrukcji obiektu mostowego z wszelkich zanieczyszczeń oraz przygotować powierzchnie istniejącego betonu we wnękach

c) Sprawdzić rozwarcie urządzenia dylatacyjnego w dowiązaniu do przewidywanej temperatury montażu,

d) Ustawić urządzenie dylatacyjne we wnękach:

– przy użyciu dźwigu urządzenie dylatacyjne należy umieścić nad wnęką dylatacyjną w celu kontroli możliwości ułożenia dylatacji i wyeliminowania ryzyka kolizji kotew z istniejącym zbrojeniem obiektu. W przypadku wystąpienia kolizji konieczne jest usunięcie przez Wykonawcę kolidującego zbrojenia, w porozumieniu z projektantem,

– gdy nie występują kolizje, należy umieścić urządzenie dylatacyjne we wnęce dylatacyjnej na podparciach tymczasowych umożliwiających regulację usytuowania wysokościowego urządzenia,

– po ustawieniu dylatacji na podparciach należy przystąpić do jej regulacji geodezyjnej na wysokość, w planie (na długość i szerokość) oraz względem osi szczeliny dylatacyjnej. Oś dylatacji musi pokrywać się z osią szczeliny dylatacyjnej. Geodeta powinien skontrolować dokładność pionowego położenia urządzenia dylatacyjnego w stosunku do projektowanej niwelety w oparciu o rzędne w punktach charakterystycznych naniesione w dokumentacji projektowej (projekcie urządzenia dylatacyjnego). Ustawianie urządzenia dylatacyjnego powinno zakończyć się spisaniem przez geodetę operatu geodezyjnego będącym potwierdzeniem prawidłowości ustawienia urządzenia,

– przed wbudowaniem urządzenia należy skontrolować dokładność poziomego ustawienia rozwartości dylatacji,

e) Sprawdzić dokładność pionowego i poziomego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w stosunku do projektowanej niwelety na obiekcie mostowym:

Pomiary pionowego i poziomego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 3 punktach pomiarowych, usytuowanych w osi jezdni i linii krawężników. Maksymalna odległość osi, w których usytuowane są punkty pomiarowe nie powinna być większa niż 6 m. Błąd pionowego i poziomego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie nie może przekroczyć wartości ± 5 mm,

f) Zamontować zbrojenie łączące elementy kotwiące urządzenia dylatacyjnego ze zbrojeniem konstrukcji obiektu mostowego. Po dokładnym ustawieniu dylatacji w planie i w pionie należy przystąpić do jej zastabilizowania poprzez przyspawanie jej kotew do istniejącego zbrojenia we wnęce dylatacyjnej. W przypadku urządzeń jednomodułowych dopuszczalne jest spawanie kotew do zbrojenia po obu stronach szczeliny dylatacyjnej. W przypadku urządzeń wielomodułowych do zbrojenia można spawać kotwy tylko od strony przyczółka (względnie ustroju nośnego o mniejszej odległości od punktu stałego) natomiast od drugiej strony urządzenie należy zastabilizować w sposób umożliwiający kompensację odkształcenia ustroju nośnego obiektu (połączenie umożliwiające przesuw w płaszczyźnie poziomej).

g) Bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień oczyścić wnętrza za pomocą sprężonego powietrza z pyłów, luźnych frakcji, wody na powierzchni betonu i innych zanieczyszczeń,

Roboty betonarskie należy wykonać zgodnie z STWiORB M-20.02.00 [2]. Zabetonowanie zakotwień urządzenia dylatacyjnego powinno być wykonane starannie. Niedopuszczalne są raki i niedogęszczenia betonu oraz pustki powietrzne i niedolania w tej strefie. Aby nie dopuścić do powstania raków pręty zbrojeniowe w strefie przydylatacyjnej przebiegające równolegle nie powinny się stykać, aby między pręty mógł wpłynąć beton oraz między pręty można było włożyć buławę wibracyjną. Dlatego między prętami należy pozostawić zawsze nieco wolnej przestrzeni w celu włożenia buławy wibracyjnej, tak aby nigdzie w zakotwieniu trzy pręty nie leżały obok siebie stykając się.

Wymagania w stosunku do betonu przeznaczonego do zabetonowania zakotwień urządzeń dylatacyjnych podano w Aprobacie IBDiM urządzenia dylatacyjnego. W razie ich braku należy stosować wymagania podane w Tablicy 10 „Zaleceń dotyczących doboru mostowych urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowania i odbioru” [16].

h) blokady utrzymujące urządzenie dylatacyjne w czasie betonowania należy zwolnić około 2-4 godziny po zabetonowaniu zakotwień, w zależności od warunków betonowania i zgodnie z zaleceniami Producenta urządzenia.

i) wykonać izolację, odwodnienie i nawierzchnię w rejonie urządzenia dylatacyjnego i uszczelnienie styków. Nawierzchnia i izolacja przy urządzeniach dylatacyjnych powinna być wykonana ze szczególną starannością. Izolacja powinna być połączona z urządzeniem dylatacyjnym w sposób szczelny - izolacja powinna być doklejona do skrajnej półki, w którą są wyposażone skrajne profile stalowe urządzenia dylatacyjnego. Warunki układania izolacji należy przyjąć zgodnie z STWiORB M.27.02.01. [4]. Niedopuszczalne są wszelkie zabrudzenia powierzchni i niestaranne wykonanie zakończenia izolacji. Do układania izolacji przeciwwodnej i nawierzchni na obiekcie mostowym w strefie przydylatacyjnej można przystąpić po okresie 14 dni wiązania betonu.

Nawierzchnię w rejonie urządzenia dylatacyjnego należy zagęścić bardzo dokładnie. Niedopuszczalne jest niedogęszczenie warstw nawierzchniowych w sąsiedztwie urządzenia dylatacyjnego. Zagęszczanie nawierzchni

należy wykonać małym walcem o szerokości roboczej około 1 m, który będzie się poruszał równolegle do osi urządzenia dylatacyjnego lub ręcznie płytą wibracyjną.

Uszczelnienie między urządzeniem dylatacyjnym i nawierzchnią należy wykonać zgodnie z zaleceniami Producenta urządzenia dylatacyjnego, np. w postaci elastomerowo-asfaltowej taśmy topliwej układanej na krawędzi urządzenia dylatacyjnego lub wykonując uszczelnienie z masy zalewowej wg pkt. 2.2.7. o szerokości 10 cm między urządzeniem dylatacyjnym i warstwą ścieralną. Topliwą taśmę elastomerowo-asfaltową należy również ułożyć na styku nawierzchni układanej mechanicznie (na obiekcie) i nawierzchni układanej ręcznie (przy dylatacji), na grubości przyszłej warstwy ścieralnej

Warstwa ścieralna nawierzchni powinna być ułożona od 0 do 3 mm powyżej urządzenia dylatacyjnego.

Odwodnienie strefy dylatacyjnej należy wykonać za pomocą drenów wg STWiORB M.26.01.03.52.

Niezależnie od powyższych wymagań, roboty powinny być wykonane ściśle z wymaganiami Producenta urządzenia dylatacyjnego, zwracając szczególną uwagę na oczyszczenie podłoża i jego wilgotność oraz na wymagane warunki temperaturowe i pogodowe podczas wykonywania robót.

j) należy sporządzić protokół montażu urządzenia dylatacyjnego z zanotowaną temperaturą montażu urządzenia.

5.7. Wykonywanie nawierzchni mostowej w strefie przydylatacyjnej

Należy zwrócić uwagę na staranne zagęszczenie nawierzchni bezpośrednio przy urządzeniu dylatacyjnym. Nawierzchnię w pobliżu dylatacji można zagęszczać małym walcem o szerokości roboczej ok. 1,0 m, który będzie się poruszał równolegle do urządzenia lub ręcznie płytą wibracyjną.

Alternatywnie pas nawierzchni przy urządzeniu dylatacyjnym szerokości ok. 0,5 m może być wykonany z asfaltu lanego. Asfalt lany w tym pasie należy ułożyć ręcznie, ale wówczas należy go uszorstnić i zagęścić małym walcem, który będzie się poruszał równolegle do urządzenia dylatacyjnego.

Na krawędzi urządzenia dylatacyjnego oraz na krawędzi nawierzchni na grubości przyszłej warstwy ścieralnej należy nakleić elastomerowo-asfaltową taśmę topliwą.

Warstwa ścieralna nawierzchni powinna być ułożona od 0 do 3 mm powyżej urządzenia dylatacyjnego.

5.8. Odwodnienie strefy przydylatacyjnej

W celu odwodnienia strefy przydylatacyjnej należy stosować dreny wykonane wg STWiORB M-26.01.03 [4a], układane równolegle do dylatacji, od strony napływu wody.

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 D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1], pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Urządzenia dylatacyjne powinny być dostarczone przez producenta jako komplet gotowy do zamontowania. Kontrola wykonania warsztatowego w wytwórni spoczywa na producencie. Protokoły kontroli materiałów i całego urządzenia oraz odbioru w wytwórni powinny być dostarczone na budowę łącznie z urządzeniem dylatacyjnym.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie znakiem budowlanym na podstawie deklaracji zgodności i certyfikatu zgodności z Aprobata Techniczną IBDiM, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- sprawdzić cechy zewnętrzne urządzenia dylatacyjnego (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego urządzenia należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności urządzenia).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji. Przed wbudowaniem urządzenia dylatacyjnego Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- kompletność i stan techniczny dostarczonego urządzenia.

Przed zastosowaniem materiałów przeznaczonych do montażu urządzenia dylatacyjnego Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

6.3. Badania w czasie robót

Kontrola w czasie robót obejmuje:

- wykonanie wnęk dylatacyjnych w konstrukcji płyty pomostu. Należy sprawdzić kształt i wymiary wnęki, czy powierzchnia wnęki jest należycie oczyszczona, rozstaw, średnice i oczyszczenie prętów kotwiących,
- sprawdzenie jakości wykonania urządzenia dylatacyjnego na podstawie projektu urządzenia, PN, aprobaty technicznej i certyfikatu jakości producenta, należy zanotować temperaturę powietrza zmierzoną w czasie wbudowywania urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie regulacji ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego – należy sprawdzić dokładność pionowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w stosunku do projektowanej niwelety płyty. Pomiary pionowego położenia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać w co najmniej 6 punktach pomiarowych, usytuowanych również w liniach krawężników na skrajnych beleczkach jezdni z obu stron urządzenia dylatacyjnego. Błąd wysokościowego ustawienia urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie nie może przekroczyć wartości ± 5 mm,
- sprawdzenie rozwarcia urządzenia dylatacyjnego w dowiązaniu do przewidywanej temperatury montażu, pomiar szerokości ustawienia urządzenia dylatacyjnego należy wykonać trzech punktach pomiarowych usytuowanych w osi jezdni i na w liniach krawężników z obu stron urządzenia dylatacyjnego – błąd poziomego ustawienia rozwarcia blokowego, palczastego lub modułowego urządzenia dylatacyjnego w żadnym punkcie nie powinien przekroczyć ± 2 mm w odniesieniu do ustawienia teoretycznego obliczonego dla temperatury montażu
- sprawdzenie poziomu warstwy ścieralnej w sąsiedztwie urządzenia dylatacyjnego- warstwa ścieralna powinna być ułożona od 0 do 3 mm powyżej urządzenia dylatacyjnego,
- jakość stali zbrojeniowej w strefach zakotwień, betonu i sposób wypełnienia strefy zakotwień wg punktów 2 i 5 niniejszej STWiORB,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie izolacji wg STWiORB M.27.02.01 [4] oraz nawierzchni w sąsiedztwie dylatacji na zgodność z pkt. 5.6,
- sprawdzenie odwodnienia i uszczelnienia w strefie urządzenia dylatacyjnego na zgodność z projektem urządzenia dylatacyjnego,
- zamontowanie taśm typu „waterstop” przed ich zabetonowaniem w konstrukcji w przypadku zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych - taśmy powinny być zamocowane w sposób trwały, zbrojenie nie powinno dotykać do taśm, taśmy powinny być czyste, wolne od olejów i tłuszczu, resztek betonu z poprzedniej fazy betonowania,
- sprawdzenie taśm po rozdeskowaniu konstrukcji – taśmy nie powinny ulec poluzowaniu,

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) urządzenia dylatacyjnego z elementami wyciszającymi o danym przesuwie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1], 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.

Podstawą dokonania odbioru są następujące dokumenty:

- Dziennik Budowy,
- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- uzasadnienie dokonywanych zmian,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowywanych materiałów, w tym protokoły badań i sprawdzeń,
- pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy wykonania określonych robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie Wykonawcy do realizacji kolejnej fazy robót.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie wnęki dylatacyjnej,
- ułożenie prętów kotwiących,
- wykonanie wypełnienia z betonu,
- ułożenie izolacji,

– wykonanie uszczelnienia i odwodnienia w rejonie dylatacji.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup, transport i składowanie na budowę urządzeń dylatacyjnych,
- dostarczenie materiałów i wszystkich niezbędnych środków produkcji,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie projektu urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie projektu montażu urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie wnętrza dylatacyjnej w konstrukcji płyty pomostu,
- ułożenie zbrojenia we wnętrzu dylatacyjnej,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów urządzenia dylatacyjnego,
- montaż urządzenia dylatacyjnego (jeżeli przewidziano w Projekcie Wykonawczym zastosowanie elementów wyciszających, należy zastosować urządzenia dylatacyjne z elementami wyciszającymi),
- wyregulowanie rozwarcia urządzenia dylatacyjnego, jeżeli jego fabryczne ustawienie odbiega od warunków montażu,
- dostarczenie i montaż osłon bocznych szczeliny dylatacyjnej gzymsów (jeżeli są przewidziane w Projekcie Wykonawczym obiektu),
- zabetonowanie stref zakotwień,
- ułożenie izolacji i nawierzchni w bezpośrednim sąsiedztwie dylatacji,
- wykonanie odwodnienia i uszczelnienia strefy dylatacyjnej,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie terenu robót.
- ubytki i odpady materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonanie i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

- [1.] D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
- [2.] M-20.02.00 Beton konstrukcyjny
- [3.] M-20.01.00 Stal zbrojeniowa
- [4.] M-27.02.01 Izolacja z papy termozgrzewalnej - układana na powierzchniach betonowych
- 4a M-26.01.03 Dreny dla odwodnienia izolacji

10.2. Normy

- [5.] PN-EN 1427:2001 Asfalty i produkty naftowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kula
 - [6.] PN-EN 1426:2001 Asfalty i produkty naftowe – Oznaczanie penetracji igłą
 - [7.] PN-B-24005:1997 Asfaltowa masa zalewowa
 - [8.] PN-EN 13398:2005 Asfalty i lepiszcze asfaltowe - Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
-

- [9.] PN-EN 12593:2007 Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
- [10.] PN-EN 1767:2002 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych - Metody badań - Analiza w podczerwieni
- [11.] PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
- [12.] PN-EN 2431:1999 Farby i lakiery-Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych
- [13.] PN-EN ISO 9029:2005 Ropa naftowa - Oznaczanie wody. Metoda destylacyjna

10.3. Inne dokumenty

- [14.] Procedura IBDiM – TWm-32/98- Badanie penetracji igłą.
- [15.] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
- [16.] „Zalecenia dotyczące doboru mostowych urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowania i odbioru”, Załącznik do Zarządzenia Nr 4 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 24 stycznia 2007 r.
- [17.] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999, poz. 430)

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-25.01.03 Bitumiczne przykrycie dylatacyjne

M-25.01.03.52 Wykonanie bitumicznego przykrycia dylatacyjnego

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru bitumicznego przykrycia dylatacyjnego na obiektach inżynierskich podczas realizacji inwestycji:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

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

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem asfaltowych przykryć dylatacyjnych i obejmują montaż bitumicznego przykrycia dylatacyjnego na krawędzi nasypu drogowego i ustroju niosącego obiektów inżynierskich.

1.4 Określenia podstawowe

Koryto przykrycia dylatacyjnego – przestrzeń wycięta w nawierzchni w kształcie określonym przez producenta (np. w formie schodkowej z odsadzkami), symetrycznie względem szczeliny dylatacyjnej.

Stabilizator – blacha aluminiowa lub stalowa zabezpieczona przed korozją, zamykająca szczelinę dylatacyjną od góry i podtrzymująca szkielet przykrycia dylatacyjnego.

Membrana – taśma, np. z PCV lub elastomeru, odporna na wysoką temperaturę i charakteryzująca się małym współczynnikiem tarcia.

Masa zalewowa – elastyczna masa bazująca na substancjach asfaltowych, stanowiąca lepiszcze wypełnienia.

Primer – substancja spełniająca rolę środka gruntującego.

Gąbczasta wkładka neoprenowa lub poliuretanowa – wkładka umieszczona w szczelinie dylatacyjnej, zabezpieczająca przed wypływem gorącej masy zalewowej z koryta.

Bitumiczne przykrycie dylatacyjne - odmiana przykrycia dylatacyjnego wykonana ze specjalnie zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej, w którym mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona jest na metalowej blasze przykrywającej szczelinę dylatacyjną

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

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące robót

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1], pkt 2.

Należy stosować urządzenia dylatacyjne oraz zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych które są oznakowane CE lub znakiem budowlanym świadczącym o zgodności z aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM.

Urządzenia, przykrycia i zabezpieczenia dylatacyjne powinny być wykonane i montowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie oraz zgodnie z „Zaleceniami

dotyczącymi doboru mostowych urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowania i odbioru”, Załącznik do Zarządzenia Nr 4 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 24 stycznia 2007 r. Zabezpieczenie przerw dylatacyjnych, poprzez wmontowanie urządzenia dylatacyjnego, powinno być wykonane nieprzerwane na całej szerokości pomostu w obrębie jezdni, pasów awaryjnych, opasek i chodników.

2.2 Materiały do wykonania robót

Do konstrukcji przykrycia należy stosować:

- elastyczną masę na bazie asfaltu modyfikowanego z dodatkiem polimerów, wypełniaczy oraz substancji powierzchniowo-czynnych, stanowiącą lepiszcze wypełnienia
- kruszywo- gryszy łamane ze skał magmowych takich jak bazalt, gabbro, granit. Uziarnienie grysów powinno być podane przez producenta w zależności od grubości nawierzchni, w której zostanie wykonane przykrycie dylatacyjne. Kruszywo powinno spełniać wymagania normy PN-EN 12620:2004
- materiały pomocnicze mające za zadanie niedopuszczenie do wpływania gorącego lepiszcza w głąb szczeliny dylatacyjnej w czasie wbudowywania przykrycia
- blachy zabezpieczające szczeliny dylatacyjne w gzymsach

Konstrukcja bitumicznego przykrycia dylatacyjnego powinna spełniać warunek odporności na okleinowanie wg Procedury badawczej IBDiM Nr PB/TM-1/11:2004.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Wybór sprzętu do wykonania robót związanych niniejszymi STWiORB należy do Kierownika Budowy. Jakiegokolwiek sprzęt, rusztowania, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do Robót.

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt powinien być zgodny z wymaganiami producenta przykrycia dylatacyjnego i podlega akceptacji Inżyniera. Wykonawca przystępujący do wykonania przykrycia dylatacyjnego powinien mieć do dyspozycji co najmniej następujący sprzęt:

- piłę mechaniczną,
- młot pneumatyczny,
- sprężarkę powietrza 200-300 m³/h z filtrem przeciwolejuwym,
- piaskownicę,
- kotły olejowe wyposażone w termostat i mieszadło do przygotowania masy zalewowej,
- suszarkę na gaz propan-butan do podgrzewania kruszywa,
- wózki-termosy do przechowywania kruszywa,
- pędzle lub wałki do nakładania środka gruntującego,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Materiały powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy z zastrzeżeniem, że transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonywania Robót nie może powodować zanieczyszczenia, obniżenia ich jakości, uszkodzeń lub trwałych odkształceń.

4.2 Transport, przechowywanie i pakowanie materiałów

Masa zalewowa powinna być pakowana w oryginalne opakowania producenta, np. pudełka tekturowe, zabezpieczone przed przywieraniem masy zalewowej do tektury.

Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji, numer partii materiału i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- opis sposobu przechowywania i stosowania materiału, zachowania niezbędnych środków ostrożności, wymagania bhp i ochrony środowiska,

- znak CE lub B, numer odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej.

Masę zalewową można przewozić dowolnymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi. Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, chroniąc je przed rozsypaniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywami innego rodzaju lub frakcji.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

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

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Przykrycia szczelin dylatacyjnych należy wbudować zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Załącznika do Zarządzenia nr 4 GDDKiA z 24.01.2007 „Zalecenia dotyczące doboru urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowania i odbioru” GDDKiA Warszawa, 2007.

Aby wbudować urządzenie dylatacyjne Wykonawca musi uzyskać zgodę Inspektora Nadzoru.

5.2 Wymagania ogólne

Przykrycie dylatacyjne powinno być wykonane na całej szerokości przekroju poprzecznego obiektu, tzn. powinno obejmować jezdnię i chodniki lub belki gzymsowe. W konstrukcji chodnika/gzymsu powinno być wycięte koryto będące kontynuacją koryta wyciętego w jezdni obiektu.

Wykonawca dostarczy na własny koszt projekt roboczy przykrycia dylatacyjnego, który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Projekt powinien obejmować przykrycie dylatacyjne na jezdni i chodniku oraz zabezpieczenie szczelin dylatacyjnych w gzymsach za pomocą blach.

5.3 Wykonanie przykrycia dylatacyjnego

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie koryta pod przykrycie dylatacyjne w nawierzchni,
- przygotowanie koryta do wypełnienia,
- wypełnienie koryta masą zalewową i kruszywem,
- roboty wykończeniowe.

5.4 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej:

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

Przed wbudowaniem przykrycia dylatacyjnego należy dokonać oceny stanu technicznego nawierzchni oraz łóżysk na obiekcie mostowym. Gdy nawierzchnia jest zdeformowana lub skoleinowana, konieczne jest wykonanie naprawy nawierzchni przed wbudowaniem przykrycia. W przypadkach, gdy łóżyska są zablokowane, należy dokonać ich naprawy.

Przed montażem bitumicznego przykrycia dylatacyjnego należy zmierzyć i zanotować temperaturę konstrukcji. Temperaturę należy zmierzyć w cieniu (pod obiektem).

Stan obiektu przed przystąpieniem do ułożenia przykrycia dylatacyjnego w nawierzchni podlega akceptacji Inżyniera.

Kit uszczelniający oraz asfaltowe taśmy samoprzylepne należy układać zgodnie z zaleceniami producenta.

5.5 Technologia wykonania robót

5.5.1 Ogólne zasady wykonania

Jeżeli producent przykrycia nie podaje innej technologii wykonania robót, przykrycie dylatacyjne należy wykonać według kolejności ustalonej w pkt 5.3.

Roboty związane z wykonaniem dylatacji bitumicznej powinny być prowadzone przy dobrej i bezdeszczowej pogodzie, gdy temperatura powietrza jest zawarta w granicach od 0 do 35°C.

5.5.2 Wykonanie w nawierzchni zaprojektowanego koryta

Szerokość i kształt koryta powinny być zgodne z dokumentacją i powinny być dobrane w zależności od konstrukcji nawierzchni oraz długości przęseł, zgodnie z zaleceniami producenta.

Do wycięcia koryta konieczne jest użycie piły mechanicznej i młotów pneumatycznych. Z wnętrza koryta należy usunąć całą istniejącą nawierzchnię oraz izolację, aż do odsłonięcia konstrukcji płyty. Jeżeli tak wymaga producent, należy pozostawić pasek wystającej izolacji szerokości około 5 cm. Niedopuszczalne jest przy

wycinaniu koryta uszkodzenie więcej niż 5% powierzchni pionowych koryta. Jeżeli projekt roboczy zakłada wykonanie odsadzek nawierzchni, powinny być one usytuowane na poziomie połączenia warstwy ścieralnej i wiążącej.

Koryto powinno być wykonane z dokładnością ± 2 cm, ale szerokość koryta nie powinna różnić się o więcej niż o 5% od jego szerokości przewidzianej w dokumentacji projektowej.

Ewentualne uszkodzenia krawędzi szczeliny dylatacyjnej w konstrukcji powinny zostać naprawione zaprawami do napraw betonu typu PCC; szczelina dylatacyjna po naprawie powinna mieć stałą szerokość na całej szerokości obiektu oraz równe krawędzie na całej swojej długości.

Odsłoniętą płytę pomostu należy oczyścić z produktów korozji przez piaskowanie. Ewentualne uszkodzenia płyty betonowej powinny zostać naprawione zaprawami typu PCC. Przed przystąpieniem do wbudowywania przykrycia dylatacyjnego, koryto wycięte w nawierzchni powinno być oczyszczone z pyłów, luźnych frakcji i innych zanieczyszczeń przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem, a następnie przez piaskowanie wszystkich jego powierzchni. Przed przystąpieniem do wypełnienia koryta należy je ponownie oczyścić przez piaskowanie sprężonym powietrzem. Piaskowaniu podlegają również pasy jezdni o szerokości 10 cm po obu stronach koryta. Jeżeli w chodniku przebiegają rury osłonowe należy na nie założyć mufy. Rury osłonowe w chodniku powinny być ułożone min. 5 cm nad płytą jezdni.

Przed wypełnieniem koryta należy zmierzyć i zanotować rzeczywistą szerokość szczeliny dylatacyjnej.

5.5.3 Wypełnienie koryta

5.5.3.1 Warunki atmosferyczne wykonywania robót

Roboty związane z wykonaniem dylatacji bitumicznej powinny być prowadzone przy dobrej i bezdeszczowej pogodzie, gdy temperatura powietrza jest zawarta w granicach od 0 do 35°C.

5.5.3.2 Przygotowanie materiałów

Masę zalewową należy rozgrzewać w izolowanych kotłach olejowych wyposażonych w termostat i mieszadło. Rozgrzana masa zalewowa powinna być dostatecznie płynna i mieć jednorodną temperaturę. Temperatura rozgrzewania masy powinna być zgodna z zaleceniami producenta i mieścić się zwykle w granicach 170 ÷ 190°C.

Temperaturę masy należy sprawdzić termometrem zewnętrznym w różnej odległości od ścian kotła. Nie wolno przekroczyć maksymalnej temperatury masy zalewowej określonej przez producenta, ponieważ składniki modyfikujące asfalt są bardzo wrażliwe na wysoką temperaturę i podczas przegrzania ulegają rozkładowi. W przypadku przegrzania asfalt modyfikowany traci swoje właściwości i przekształca się w zwykłą asfalt. Równoległe z podgrzewaniem masy zalewowej należy rozgrzać kruszywo do temperatury około 150°C. Ogrzewanie kruszywa wykonuje się zwykle w maszynach, które są adaptowanymi betoniarkami z wbudowanym palnikiem gazowym. „Mieszanie” kruszywa podczas ogrzewania oraz działanie wysokiej temperatury płomienia i związany z tym przepływ gorącego powietrza powodują, że kruszywo podczas podgrzewania jest dodatkowo odpylone.

5.5.3.3 Wypełnienie koryta

Wypełnienie koryta obejmuje następujące roboty:

- a) Należy „zamknąć” szczelinę dylatacyjną profilem uszczelniającym z pianki poliuretanowej lub innym materiałem zalecanym przez producenta, odpornym na działanie gorącego asfaltu; w przypadku stosowania profilu nie odpornego na temperaturę gorącego asfaltu, można taki profil umieścić nieco głębiej w szczelinie dylatacyjnej i przysypać warstwą suchego piasku o grubości około 2 cm.
- b) Jeżeli instrukcja producenta tego wymaga, należy zagruntować powierzchnię koryta. Stosowane są dwa sposoby gruntowania:
 - gruntowanie roztworem asfaltowym: na dno i ściany koryta należy nanieść cienką warstwę roztworu asfaltowego za pomocą pędzli lub wałków malarskich. Zużycie środka gruntującego powinno wynosić ok. 0,15÷0,20 kg/m²;
 - gruntowanie masą zalewową: na dno i ściany koryta należy nanieść cienką warstwę gorącej masy zalewowej za pomocą pędzli lub wałków malarskich.
- c) Po wyschnięciu środka gruntującego, dno koryta należy pomalować masą zalewową rozgrzaną do temperatury w zakresie od 170 do 190°C, w ilości ok. 2 kg/m².
- d) Na świeżą (gorącą) warstwę masy zalewowej należy położyć blachę metalową (ze stali lub aluminium). Blacha metalowa powinna być ułożona osiowo nad szczeliną dylatacyjną. Może ona być wyposażona w pręt centrujący (stabilizator), którego zadaniem jest zapewnienie osiowego ułożenia blachy w czasie pracy dylatacji. ułożenie symetrycznie wzdłuż szczeliny dylatacyjnej stabilizatora z dokładnym jego dociśnięciem do masy na całej długości przykrycia dylatacyjnego. Blachę metalową ułożoną w dnie oraz dno i ściany koryta należy pomalować rozgrzaną masą zalewową w ilości około 4 kg/m².
- e) Należy wypełnić koryto na przemian odpowiednio rozgrzaną masą zalewową (temperatura od 170 do 190°C) i gorącym kruszywem (temp. Od 150 do 170°C). Grubość warstw kruszywa powinna być tak dobrana, aby masa zalewowa mogła dokładnie wypełnić w nim wszystkie puste przestrzenie i mogła zespolić się z poprzednią warstwą. Poszczególne układane warstwy powinny mieć grubość od 20 do 50 mm. Każda warstwa grysowa powinna być zagęszczona płytą wibracyjną. Ostatnia warstwa kruszywa powinna być ułożona na równo z

powierzchnią nawierzchni i starannie zawałowana w celu prawidłowego ułożenia się kruszywa. Równość należy sprawdzić łatą. Ostatnią warstwę kruszywa należy zalać masą zalewową i pozostawić do wystygnięcia. Kruszywo powinno wypełniać koryto w taki sposób, aby w stanie bez masy zalewowej nie dawało się zagęścić, a masa zalewowa powinna dokładnie wypełnić wszystkie wolne przestrzenie pomiędzy ziarnami kruszywa. W projekcie roboczym dylatacji bitumicznej, powinien być ustalony optymalny skład mieszanki mineralnobiaitumicznej (proporcje mieszania kruszywa i masy zalewowej) zgodnie z zaleceniami producenta Systemu. W czasie wbudowywania dylatacji Wykonawca powinien kontrolować prawidłowość składu wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej na podstawie zużycia materiału. Niedopuszczalne jest luźne ułożenie kruszywa w korycie i wypełnienie nadmiaru wolnych przestrzeni masą zalewową.

- f) Po dokładnym spenetrowaniu kruszywa przez masę zalewową (najczęściej na drugi dzień) należy wylać ostatnią warstwę masy. Górna powierzchnia masy zalewowej powinna wystawać $1\div 3$ mm ponad poziomem nawierzchni. Ułożone warstwy należy zagęścić płytą lub walcem wibracyjnym,
- g) Wykonanie warstwy wykończeniowej – w tym celu należy oczyścić przykrycie dylatacyjne sprężonym powietrzem, podgrzać palnikami gazowymi, przykryć cienką warstwą masy zalewowej i posypać drobną frakcją kruszywa łamanego granitowego lub bazaltowego o frakcji zalecanej przez producenta (najczęściej od 2 do 5 mm). Posypywanie kruszywem należy wykonać, gdy lepiszcze jest jeszcze gorące i kruszywo może się do niego przykleić. Górna powierzchnia wykonanego przykrycia dylatacyjnego powinna być położona nie wyżej niż 3 mm ponad poziomem istniejącej, otaczającej nawierzchni na obiekcie.
- h) Należy uzupełnić krawężniki z pozostawieniem szczelin $2\div 3$ cm, które wypełnia się na głębokości $2\div 3$ cm masą elastyczną, np. kitem silikonowym,
- i) Odtworzyć konstrukcję chodnika nad dylatacją zgodnie z dokumentacją projektową.

Zapewnienie odwodnienia z poziomu izolacji, np. montaż sączków odwadniających lub drenaży jest przedmiotem oddzielnej STWiORB.

5.6 Wykonanie przykrycia dylatacyjnego na chodniku

W strefie chodnika należy wykonać przykrycie dylatacyjne tylko na grubości jezdni, a przestrzeń ponad jezdnią należy wypełnić blokiem z betonu. Szczeliny między betonem chodnika (gzymsu) a blokiem z betonu należy wypełnić masą zalewową. Krawężnik powinien być zdylatowany nad szczeliną dylatacyjną obiektu mostowego oraz podcięty od spodu, w taki sposób, aby bitumiczne przykrycie dylatacyjne pod krawężnikiem miało grubość zbliżoną do grubości bitumicznego przykrycia na jezdni. Nie należy zatapiać krawężników w mieszance mineralno-asfaltowej tworzącej bitumiczne przykrycie dylatacyjne.

5.7 Blachy osłonowe

Boczne szczeliny dylatacyjne (w gzymsach) należy zabezpieczyć blachami osłonowymi należącymi do Systemu

5.8 Roboty wykończeniowe

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

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1], pkt 6.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Materiały do wykonania przykrycia dylatacyjnego powinny być dostarczone przez producenta jako zestaw gotowy do ułożenia po odpowiednim przygotowaniu. Kontrola wykonania materiałów składowych przykrycia w wytwórni spoczywa na producencie. Protokoły kontroli materiałów powinny być dostarczone na budowę łącznie z materiałami. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera,
- skontrolować stan nawierzchni i łożysk na obiekcie mostowym przed przystąpieniem do wykonania dylatacji bitumicznej.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3 Badania w czasie robót

Po wycięciu koryta należy skontrolować:

- szerokość koryta wyciętego w nawierzchni, która nie powinna różnić się o więcej niż o 5% od szerokości przewidzianej w dokumentacji projektowej,
- stan szczeliny dylatacyjnej; jeżeli nastąpiło uszkodzenie jej krawędzi należy je naprawić zaprawą niskoskurczową,
- stan płyty pomostu którą, jeżeli uległa uszkodzeniu, należy naprawić zaprawą niskoskurczową,
- wszystkie powierzchnie koryta, które powinny być oczyszczone z pyłów, luźnych frakcji i innych zanieczyszczeń

W trakcie wypełniania koryta należy kontrolować:

- temperaturę powietrza w czasie wbudowywania przykrycia,
- temperaturę kruszyw i lepiszcza, która powinna być zgodna z zaleceniami producenta,
- zabezpieczenie szczeliny dylatacyjnej przed wpływaniem gorącego lepiszcza w głąb szczeliny za pomocą neoprenowej lub poliuretanowej wkładki gąbczastej, stabilizatora i membrany,
- grubość układanych warstw kruszywa (około 2÷4 cm), tak aby zapewnione było dokładne wypełnienie przez masę zalewową wszystkich pustych przestrzeni,
- wykończenie powierzchni przykrycia, które powinno wystawać 1÷3 mm ponad poziomem nawierzchni,
- wykonanie posypki z kruszywa: kruszywo powinno być sypane na gorące lepiszcze, aby mogło się do niego przykleić,
- roboty naprawcze obejmujące uzupełnienie krawężników i odtworzenie konstrukcji chodnika należy sprawdzić na zgodność z dokumentacją projektową.

Kontrola gotowego przykrycia dylatacyjnego powinna stwierdzać, że:

- przykrycie dylatacyjne po wbudowaniu w obiekt jest szczelne, bez spękań, odspojień, wybrzuszeń i pęcherzy, a przejazd przez dylatację nie powoduje wstrząsów i hałasu,
- powierzchnia przykrycia jest równoległa do powierzchni jezdni i nie wystaje więcej niż 3 mm ponad poziom warstwy ścieralnej, a wykonane przykrycie nie zachodzi na istniejącą nawierzchnię na szerokość większą niż 5 cm.

Konstrukcja bitumicznego przykrycia powinna spełniać warunek odporności na koleinowanie wg Procedury badawczej IBDiM nr PB/TM-1/11:2004 [23]

Ocenę jakości wykonanego przykrycia przeprowadza się wizualnie przy odbiorze robót oraz po upływie okresu gwarancji.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

Jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem jednostka określona w STWiORB punkt 7.2.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) urządzenia dylatacyjnego bitumicznego na jezdni i chodnikach.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2 Szczegółowe zasady odbioru

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, stosownie do rodzaju robót i konstrukcji wg STWiORB i pisemnymi decyzjami Inżyniera.

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

Podstawą dokonania odbioru są następujące dokumenty:

- Dziennik Budowy
- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy
- uzasadnienie dokonywanych zmian
- dokumenty dotyczące jakości wbudowywanych materiałów, w tym protokoły badań i sprawdzeń,

- pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy wykonania określonych robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie Wykonawcy do realizacji kolejnej fazy robót.

8.3 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- koryto wycięte w nawierzchni,
- przygotowanie koryta do wypełnienia,
- zabezpieczenie szczeliny dylatacyjnej przed wpływaniem masy zalewowej,
- układanie kolejnych warstw kruszywa i masy zalewowej.
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

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

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- dostarczenie materiałów i niezbędnych środków produkcji,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie, jeśli potrzeba, projektu roboczego dylatacji bitumicznej,
- oznakowanie robót,
- wycięcie koryta w nawierzchni,
- przygotowanie koryta do wypełnienia (w tym ewentualna naprawa powierzchni betonowych),
- zabezpieczenie szczeliny dylatacyjnej przed wpływaniem masy zalewowej w głąb szczeliny,
- wypełnienie koryta kolejnymi warstwami kruszywa i masy zalewowej,
- wykończenie górnej powierzchni przykrycia, ewentualne posypanie kruszywem,
- odtworzenie konstrukcji krawężników i chodnika wg dokumentacji projektowej i projektu roboczego dylatacji,.
- zainstalowanie osłonowych blach przykrywających boczne szczeliny w gzymsach,
- wykonanie badań i pomiarów,
- oczyszczenie miejsca robót.
- ubytki i odpady materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje 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.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2 Normy

2. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
3. PN-EN 15381:2010 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Wymagania w odniesieniu do wyrobów stosowanych w nawierzchniach i nakładkach asfaltowych
4. PN-EN ISO 527-1:1998 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Zasady ogólne.

10.3 Inne dokumenty

5. Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TM-1/11:2004-Badanie odporności mostowych dylatacji bitumicznych na koleinowanie
6. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
7. „Zalecenia dotyczące doboru mostowych urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowania i odbioru”, Załącznik do Zarządzenia Nr 4 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 24 stycznia 2007 r.
8. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999, poz. 430)

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-25.00.00. URZĄDZENIA DYLATACYJNE

M-25.01.05 ZABEZPIECZENIE SZCZELIN DYLATACYJNYCH

M-25.01.05.51 Zabezpieczenie szczelin dylatacyjnych w konstrukcji betonowej

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem szczelin dylatacyjnych na obiektach inżynierskich w ramach zadania:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

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

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych w obiektach inżynierskich:

- między korpusem przyczółka i skrzydłem,
- między przyczółkami,
- w stropie konstrukcji ramowej,
- w płycie dennej konstrukcji ramowej,
- gzymsu na stropie konstrukcji ramowej

1.4 Określenia podstawowe

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

Szczelina dylatacyjna, przerwa dylatacyjna – szczelina wykonana celowo w obiekcie mostowym, która umożliwia kompensowanie odkształceń elementów konstrukcyjnych wywołanych: zmianami temperatury, działaniem obciążeń ruchomych, procesami reologicznymi elementów konstrukcyjnych obiektu, sprzężeniem ustroju itp.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2 MATERIAŁY

2.1 Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1], pkt 2.

2.2 Wymagania ogólne

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

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

2.3 Stosowane materiały

Do wykonania zabezpieczenia szczeliny dylatacyjnej powinny być stosowane materiały:

2.3.1 Elastomerowe taśmy dylatacyjne

Wytłaczane, uszczelniające elastomerowe taśmy dylatacyjne (zabetonowane w betonie), przeznaczone do zabezpieczenia dylatacji poddawanych ruchom i odkształceniom termicznym. Taśmy zabetonowane w konstrukcji powinny być zaopatrzone w żebra dla lepszego zespolenia taśmy z betonem oraz kanał elastyczny umieszczony centralnie. Taśmy powinny być odporne na bitumy, oleje i benzynę. Materiał taśm powinien spełniać wymagania podane w tablicy 1:

Tablica 1: Wymagania techniczne dla taśm elastomerowych:

L.p.	Właściwość	Badanie wg	Wymagania
1	Wytrzymałość na rozciąganie [N/mm ²]	PN-EN ISO 527-1:1998	≥ 13
2	Wydłużenie przy zerwaniu [%]	PN-EN ISO 527-1:1998	≥ 300
3	Twardość wg Shore'a A	DIN 53504	62 ± 5
4	Zachowanie w niskich temp. -20 °C - wytrzymałość na rozciąganie - wydłużenie przy sile zrywającej - twardość wg Shore'a A - zwichrowanie	DIN 53504 lub: 53455 53505 53361	13 N/mm ² 300% 77 brak rys
5	Wytrzymałość na rozdzielanie [N/mm ²]	DIN 53504	≥ 8
6	Twardość wg Shore'a A w temp. -20°C [%]	DIN 53504	≥ 90
7	Stabilność kształtów przy kontakcie z gorącymi bitumami	DIN 7865	bez odkształceń
8	Zachowanie po narażeniu na czynniki atmosferyczne, zmiana - wytrzymałości na rozciąganie - wydłużenia przy sile zrywającej - twardości wg Shore'a A - modułu elastyczności E	DIN 53387 DIN 53504 lub: 53404 DIN 53505 DIN 53457	max 20% max 20% max 10% max 50%

2.3.2 Materiały uszczelniające

- Płyty korkowej grubości ok. 2 cm - należy stosować granulaty korkowy wysokiej jakości wymieszany ze spoiwem bitumicznym lub żywicznym, Twardość materiału powinna $\geq 50^{\circ}\text{Sh}$. Płyty powinny być trwałym materiałem, odpornym na działanie czynników chemicznych. Płyty muszą być wodoodporne i odporne na gnienie.
- Przekładka z warstw papy - o właściwościach wg STWiORB M-27.02.01. [2].
- Płyta styropianowa gr. 2 cm.
- Asfaltowa taśma samoprzylepna.
- Masa uszczelniająca-kit trwale plastyczny

Jako masę uszczelniającą należy stosować kit poliuretanowy, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu. Wymagania dla kitu uszczelniającego podano w tablicy nr 2.

Tablica 2: Wymagania techniczne dla kitu uszczelniającego

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	Gęstość	kg/dm ³	1,35 ± 10%	PN-EN ISO 1183-1 (metoda B)
2	Twardość Shore'a po 28 dniach Skala A	-	38 ± 10%	PN-EN ISO 868
3	Zmiana objętości	%	≤ 3%	PN-EN ISO 10563
4	Odporność na spływanie	mm	≤ 3	PN-EN ISO 7390
5	Powrót elastyczny	%	≥ 90	PN-EN ISO 7389

6	Właściwości mechaniczne przy rozciąganiu a) poprzeczny moduł rozciągający w temp. +23°C b) poprzeczny moduł rozciągający w temp. -20 °C	MPa	$> 0,6 > 1,0$	PN-EN ISO 8339
7	Właściwości mechaniczne przy statycznym wydłużeniu	-	Brak uszkodzeń	PN-EN ISO 8340
8	Właściwości adhezji/kohezji w zmiennych temperaturach	-	Brak uszkodzeń	PN-EN ISO 9047
9	Właściwości adhezji/kohezji po działaniu wody	-	Brak uszkodzeń	PN-EN ISO 10590
10	Odporność chemiczna po 4 tyg. działania środowisk agresywnych (roztwór solny o zawartości jonów SO_4^{2-} , roztwór wodny o zawartości jonów NH_4^+ , woda o pH~4,0) - określona zmiana masy - określona zmiana wyglądu	%	< 2 Bez zmian	PN-EN 12808-1 (metoda wagowa)
11	Właściwości mechaniczne przy rozciąganiu, po działaniu 10% roztworu wodnego NaCl przy stałym wydłużeniu (po kondycjonowaniu metodą B i 28 dniach zanurzenia w roztworze)	-	Brak uszkodzeń	PN-EN ISO 10590
12	Odporność chemiczna na działanie paliwa DIESEL zgodnym z PN EN 590 oraz paliwa lotniczego Jet A1 zgodnym z kodem 34 NATO, - określona zmianą masy -określona zmianą objętości	%	Wymaganie zgodnie z PN-EN 14188-2 $< 25\% < 30\%$	PN-EN 14187-4 (po kondycjonowaniu metodą D, i zanurzeniu przez 72 godziny, w temp.+23 2°C
13	Właściwości adhezyjno-kohezyjne po działaniu paliwa DIESEL zgodnego z PN EN 590 oraz paliwa lotniczego Jet A1 zgodnym z kodem 34 NATO, przy stałym wydłużeniu 100% (podłoże – beton), charakter uszkodzenia	-	Wymagania zgodne z PN EN 14188-2 brak uszkodzeń	PN-EN 14187-6 (po kondycjonowaniu metodą D, i zanurzeniu przez 72 godziny, wtemp.+23 2°C

Szczeliny dylatacyjne od strony dostępnej w trakcie eksploatacji powinny być zakryte wkładkami maskującymi wykonanymi z taśm kotwionych w betonie lub wciskanych wkładkami maskującymi z profilu z pianki poliuretanowej o średnicy o 20% większej od szerokości szczeliny.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt powinien być zgodny z wymaganiami producenta przykrycia dylatacyjnego i podlega akceptacji Inżyniera. Wykonawca przystępujący do wykonania przykrycia dylatacyjnego powinien mieć do dyspozycji, co najmniej następujący sprzęt:

- ostry nóż o długim ostrzu, ostrzałka
- przymiar prostokątny,
- elektryczny nóż spawalniczy,
- kolba koniczna 50 W i język spawalniczy 125 W do robót szczególnych (np poprawki),
- aparatura spawalnicza do zgrzewania gorącym powietrzem,
- szczotka druciana,
- taśma do wzmacniania i sznur spawalniczy,
- mieszadło wolnoobrotowe,

- sprzęt do czyszczenia strumieniowo-ściernego,
- sprzęt do układania izolacji grubej – wg STWiORB M.27.02.01.[2] pkt.3.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Transport, przechowywanie i pakowanie materiałów

Materiały uszczelniające powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta.

Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji, numer partii materiału i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- opis sposobu przechowywania i stosowania materiału, zachowania niezbędnych środków ostrożności, wymagania bhp i ochrony środowiska,
- numer aprobaty technicznej lub odpowiedniej Normy.

Taśmy dylatacyjne należy transportować w oryginalnych opakowaniach producenta. Dostarczoną taśmę należy bezzwłocznie ostrożnie rozładować sprawdzając kompletność i stan taśmy. Taśmy należy składować na podkładzie drewnianym lub innym twardym i równym, np. betonie. Taśmy należy okryć folią. Zdeformowane w czasie transportu lub składowania taśmy należy rozłożyć na równym podłożu - powinny powrócić do pierwotnego kształtu w temp. 20-25 °C, ewentualnie można je podgrzać miejscowo gorącym powietrzem. W okresie zimowym taśmy powinny być składowane w magazynie.

Płyty korkowe należy przewozić i składować zgodnie z wymaganiami producenta.

Papę należy transportować i przechowywać zgodnie z STWiORB M.27.02.01.[2] pkt. 4.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

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

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Konstrukcję zabezpieczenie szczelin dylatacyjnych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

5.2 Wykonanie zabezpieczenia przerwy dylatacyjnej

Zakres robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- umieszczenie materiałów wypełniających,
- mocowanie taśm dylatacyjnych,
- roboty wykończeniowe.

5.3 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

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

5.4 Umieszczenie materiałów wypełniających

Przed ułożeniem materiału wypełniającego szczelinę należy powierzchnie betonu dokładnie oczyścić (szczotkami lub sprężonym, odolwionym powietrzem).

Płyty korkowe należy przycinać do żądanych rozmiarów przy użyciu ręcznej piły lub noża. Należy przymocować je do powierzchni betonowej za pomocą firmowych łączników lub kleju. Przed przymocowaniem, należy sprawdzić czy powierzchnia betonu jest czysta, sucha i pozbawiona pyłów, w celu zapewnienia dobrej przyczepności płyty.

Papę należy układać zgodnie z STWiORB M.27.02.01.[2] pkt.5

Kit uszczelniający oraz asfaltowe taśmy samoprzylepne należy układać zgodnie z zaleceniami producenta.

5.5 Mocowanie taśm dylatacyjnych w konstrukcji betonowej

Taśmy należy mocować zgodnie z zaleceniami producenta. Jeżeli producent nie zaleca inaczej należy przestrzegać podanych poniżej zasad.

Wymagania ogólne układania taśm:

- a) Taśmy należy układać symetrycznie w stosunku do osi szczeliny dylatacyjnej, taśmy powinny być mocowane w sposób uniemożliwiający zmiany ich położenia w trakcie betonowania
- b) Nie należy stosować elementów mocujących i podporowych mogących spowodować penetrację wody
- c) Należy unikać bezpośredniego kontaktu taśm ze zbrojeniem
- d) Taśmy zewnętrzne powinny przylegać ściśle do podłoża
- e) Do betonowania taśm można przystąpić po upewnieniu się, że są one wolne od zanieczyszczeń, resztek starego betonu i, że nie są uszkodzone
- f) W trakcie układania pierwszej warstwy betonu szczególną uwagę należy zwrócić, aby pod taśmami nie tworzyły się pustki powietrzne

Taśmy powinno się montować (spawać) w czasie suchej i ciepłej pogody. Montowane taśmy powinny być suche. Taśmy należy montować przed ułożeniem zbrojenia, względnie można je montować do deskowania. Mocując taśmy do deskowania należy zwrócić uwagę, aby przy późniejszym rozdeskowywaniu taśmy nie uległy uszkodzeniu czy poluzowaniu.

Jeżeli betonowanie następuje etapami, fragmenty taśm dylatacyjnych nie zabetonowane w poprzednim etapie powinny zostać ułożone na betonie podkładowym i do kolejnego betonowania powinny zostać przysypane piaskiem, co będzie je chronić przed zabrudzeniem i uszkodzeniami. Przed następnym etapem betonowania piasek należy usunąć.

Taśmy powinny być mocowane w sposób trwały za pomocą firmowych klamer mocujących lub gwoździ (do deskowania), wykorzystując obrzeża kotwiące i wypusty kotwiące ukształtowane w taśmach.. Gwoździe na skrajnych wypustach należy odginać pod kątem, żeby nie uszkodzić skrajnego żebra taśmy. Przed betonowaniem należy sprawdzić czy:

- taśma jest we właściwym położeniu i jest trwale zamocowana
- zbrojenie nie uszkadza taśmy
- taśma jest czysta, wolna od olejów i tłuszczu, resztek betonu z poprzedniej fazy betonowania itp
- nie ma zanieczyszczeń między wypustami kotwiącymi taśm
- taśma jest dobrze zamocowana do deskowania
- przy wibrowaniu betonu należy unikać kontaktu taśmy i jej zamocowania z buławą

Przy rozdeskowywaniu konstrukcji należy zwrócić uwagę na następujące elementy:

- taśma nie powinna ulec poluzowaniu, przy taśmach zewnętrznych należy wydłużyć termin rozdeskowywania, szczególnie wysokie niebezpieczeństwo poluzowania taśmy występuje przy mocowaniu taśmy do deskowania
- zauważone rysy lub inne uszkodzenia należy natychmiast oznaczyć
- uszkodzenia należy bezzwłocznie naprawić
- w przypadku dłuższej przerwy między etapami betonowania fragmenty taśmy do zabetonowania w następnym etapie powinny być chronione przed przypadkowym uszkodzeniem (np deskowaniem ochronnym lub konstrukcją ochronną), uwzględniając możliwość późniejszego odsłonięcia taśmy. Czołowe złącza taśm dylatacyjnych w tym samym przekroju mogą być wykonywane na budowie. Taśmę uciną się prostopadle do osi podłużnej. Końce taśm umieszcza się w specjalnym przyrządzie obróbkowym w odpowiedniej pozycji. Podgrzane ostrze noża spawalniczego jest wprowadzane między końce taśmy, które są stopione. Ostrze usuwa się, a końcówki taśmy są dociśnięte przez co uzyskuje się całkowite zespolenie. Taśmy należy mocować w specjalnych, firmowych deskowaniach, tak aby nie nastąpiła deformacja taśmy pod wpływem ciężaru układanego betonu. W celu uniknięcia deformacji taśmy należy przymocować ją drutem wiązałkowym do zbrojenia ściany, wykorzystując specjalne otwory w taśmie. Taśm uszczelniających nie wolno dziurawić, przybijać gwoździami do deskowań (poza przeznaczonymi do tego celu otworami), nie wolno też prowadzić robót spawalniczych, ani używać otwartego ognia w pobliżu montowanych taśm uszczelniających. Należy zwracać szczególną uwagę na właściwe zagęszczanie betonu w trakcie betonowania w celu uniknięcia późniejszych raków i pustek.

5.6 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 D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1], pkt 6.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami punktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2 lub przez Inżyniera,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3 Badania w czasie robót

Sprawdzeniu podlegają:

- a) Materiały na podstawie aprobat technicznych i atestów producenta, potwierdzających spełnienie cech wymaganych niniejszą STWiORB.
- b) Wymiary taśm powinny być zgodne z podanymi przez producenta, z tolerancjami wg DIN 7865-1. Dopuszczalne jest, że wystąpią pewne deformacje powstałe na skutek wpływów temperatury i długotrwałego składowania lub transportu ze względu na specyficzne właściwości materiałów termoplastycznych. Korekta i przywrócenie wymiarów powinno nastąpić poprzez ogrzanie taśm do temp. 60 - 80°C.
- c) Wymiary i kształt szczeliny dylatacyjnej na zgodność z dokumentacją projektową: odchylenie szczeliny od pionu nie powinno przekraczać 0,2%, szerokość szczeliny nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż 0,5 cm.
- d) Stan szczeliny dylatacyjnej przed ułożeniem materiałów wypełniających - powinna być czysta, sucha, pozbawiona pyłów.
- e) Prawdliwość zamocowania taśmy dylatacyjnej przed betonowaniem:
- f) – oczyszczenie powierzchni szczeliny dylatacyjnej,
- g) – ułożenie materiału wypełniającego przed betonowaniem drugiego elementu,
- h) Stan taśm przed zamontowaniem - powinny być nieuszkodzone, suche i czyste
- i) Zamocowanie taśm przed betonowaniem - taśmy powinny być zamocowane w sposób trwały, zbrojenie nie powinno dotykać do taśm, taśmy powinny być czyste, wolne od olejów i tłuszczu, resztek betonu z poprzedniej fazy betonowania
- j) dokładność wykonania złączy spawanych i zgrzewanych - przez oględziny zewnętrzne
- k) Sprawdzenie ułożenia taśm po rozdeskowaniu konstrukcji - taśmy nie powinny ulec poluzowaniu
- l) wszelkie ewentualne uszkodzenia taśm powinny zostać naprawione

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

Kontrakt ryczałtowy: jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem jednostka określona w STWiORB punkt 7.2.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) zabezpieczenia szczeliny dylatacyjnej danego rodzaju.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają przygotowanie powierzchni szczeliny dylatacyjnej do ułożenia materiałów wypełniających.

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

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1], pkt 9. Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym a Wykonawcą.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- ukształtowanie szczeliny w betonie,
- oczyszczenie powierzchni szczeliny,
- umieszczenie i zamocowanie materiałów wypełniających (płyt korkowych, styropianu, papy, kitu uszczelniającego, wkładki gąbczastej, asfaltowej taśmy samoprzylepnej – zgodnie z dokumentacją projektową),
- montaż taśmy dylatacyjnej, w tym łączenie odcinków taśmy,
- wykonanie badań,
- oczyszczenie miejsca robót.
- ubytki i odpady materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje 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.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. M-27.02.01 Izolacja z papy grzewalnej - układana na powierzchniach betonowych

10.2 Normy

3. PN-EN 12808-1:2010 Zaprawy do spoinowania płytek --Część 1: Oznaczanie odporności chemicznej zapraw na bazie żywic reaktywnych
4. PN-EN 14187-4:2004 Zalewy szczelin na zimno --Część 4: Metoda badania określająca zmiany masy i objętości po zanurzeniu w paliwie próbnym (oryg.)
5. PN-EN 14187-6:2004 Zalewy szczelin na zimno --Część 6: Metoda badania określająca właściwości adhezyjne/kohezyjne po zanurzeniu w płynnych chemikaliach (oryg.)
6. PN-EN 14188-2:2010 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe --Część 2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno
7. PN-EN ISO 868:2005 Tworzywa sztuczne i ebonit --Oznaczanie twardości metodą wciskania z zastosowaniem twardościomierza (twardość metodą Shore'a)
8. PN-EN ISO 7389:2004 Konstrukcje budowlane --Wyroby do uszczelniania --Określanie powrotu elastycznego kitów
9. PN-EN ISO 7390:2004 Konstrukcje budowlane --Wyroby do uszczelniania --Określanie odporności na spływanie kitów
10. PN-EN ISO 8339:2005 Konstrukcje budowlane --Wyroby do uszczelniania --Kity --Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu (oryg.)
11. PN-EN ISO 8340:2005 Konstrukcje budowlane --Wyroby do uszczelniania --Kity --Określanie właściwości mechanicznych kitów przy stałym rozciąganiu (oryg.)
12. PN-EN ISO 1183-1:2013-06 Tworzywa sztuczne --Metody oznaczania gęstości tworzyw sztucznych nieporowatych --Część 1: Metoda zanurzeniowa, metoda piknomietru cieczowego i metoda miareczkowa
13. PN-EN ISO 10563:2007 Konstrukcje budowlane --Kity --Określanie zmiany masy i objętości

14. PN-EN ISO 10590:2007 Konstrukcje budowlane --Kity --Określanie właściwości mechanicznych kitów przy rozciąganiu, przy stałym wydłużeniu, po działaniu wody
15. PN-EN ISO 9047 Konstrukcje budowlane -- Wyroby do uszczelniania -- Określanie właściwości adhezji/kohezji kitów w zmiennych temperaturach
16. PN-EN ISO 527-1:1998 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Zasady ogólne

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-26.00.00. ODWODNIENIE

M-26.01.01. WPUSTY MOSTOWE

M-26.01.01.51 Montaż wpustów żeliwnych DN=150mm

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru odwodnienia pomostu podczas realizacji inwestycji:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem odwodnienia ustroju niosącego obiektu inżynierskiego za pomocą wpustów żeliwnych DN150 z odprowadzeniem pionowym.

1.4 Określenia podstawowe

Wpust odwadniający – urządzenie instalowane w celu odprowadzenia wody deszczowej z nawierzchni obiektu oraz z izolacji.

Wpust mostowy żeliwny – wpust odwadniający w obiekcie mostowym, którego korpus wykonano z żeliwa. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

Instalacja kanalizacyjna – system rur, kształtek, elementów wyposażenia i złączy stosowany do zbierania i odprowadzenia ścieków i wód opadowych z obiektu.

Rura – element instalacji kanalizacyjnej o jednolitym otworze, prostoosiowy, mający zwykle gładkie końce, ale może być również zakończony kielichem.

Polietylen HDPE – wysokoudarowa odmiana polietylenu wysokiej gęstości (skrót HDPE oznacza „highdensity-polyethylene”, tj. polietylen wysokiej gęstości).

Kształtka – element instalacji kanalizacyjnej, inny niż rura, który umożliwia odchylenie, zmianę kierunku obu średnic.

Złącze – połączenie między końcami rur z/lub kształtek, wliczając w to łącznik lub element zaciskowy, uszczelniony elastomerową uszczelką.

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

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2 Materiały do wykonania robót

2.2.1 Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

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

Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną.

Należy stosować urządzenia odwadniające, dla których deklarowana przez Producenta trwałość wynosi minimum 25 lat.

2.2.2 Stosowane materiały

Przy montażu wpustu w ustroju niosącym obiektu inżynierskiego należy stosować następujące materiały:

- wpust żeliwny,
- warstwę filtracyjną,
- materiały uszczelniające.
- rury i kształtki HDPE,
- elementy podwieszające rury do konstrukcji obiektu,

2.2.3 Wpusty żeliwne

Urządzenia odprowadzenia wód opadowych z obiektów mostowych, w tym wpustów, powinny być wykonane i montowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [11]. Należy stosować wpusty, dla których producent gwarantuje okres użytkowania nie krótszy niż 25 lat. Należy zastosować wpusty bezkielichowe, łączone z rurami kanalizacyjnymi za pomocą tulei spinających ze stali nierdzewnej i elastycznych pierścieni uszczelniających.

Konstrukcja wpustu powinna być zgodna z dokumentacją projektową i STWiORB.

Konstrukcja wpustu mostowego powinna umożliwiać regulację jego wysokości.

Wpusty powinny być wyposażone w elementy wymienione w Rozporządzeniu z zastrzeżeniem, że osadnik na zanieczyszczenia powinien być wykonany ze stali ocynkowanej ogniowo lub ze stali nierdzewnej i mieć uchylną kratkę na zawiasach. Wpusty powinny być wykonywane w klasie obciążenia D400 wg PN-EN 124-1 do 6:2015-07 [3÷8].

Konstrukcja wpustu powinna być wykonana z żeliwa szarego o wytrzymałości na rozciąganie $R_m \geq 200$ MPa wg PN-EN 1561:2012 [2].

Wpusty powinny być wyposażone w:

- kołnierz wokół dolnej części wpustu, o szerokości nie mniejszej niż 80 mm – do przymocowania izolacji wodoszczelnej,
- osadnik na zanieczyszczenia ze stali nierdzewnej,
- otwory na obwodzie górnej części wpustu – do umożliwienia spływu wody z izolacji wodoszczelnej,
- kratki ściekowe o przekroju przepływu nie mniejszym niż 500 cm², o prętach kratki umieszczonych prostopadle do osi podłużnej obiektu i o prześwicie krutek na powierzchniach przeznaczonych do ruchu:
- pieszych – nie większym niż 20 mm,
- pojazdów – nie większym niż 36 mm,

zabezpieczone przed wyjmowaniem przez osoby postronne. W przypadku wpustów z kratkami o przekroju przepływu nie spełniającym powyższych wymagań dopuszcza się ich zastosowanie pod warunkiem umieszczenia obok siebie dwóch wpustów, rozmieszczonych w odległościach gwarantujących ich prawidłowe osadzenie w płycie pomostu,

- element dociskający izolację do kołnierza dolnej części wpustu,
- rurę odpływową od średnicy wewnętrznej zgodnej z ustaleniami dokumentacji projektowej, ale nie mniejszej niż 150 mm.

Wpusty powinny być wykonywane w klasach obciążenia wg PN-EN 124-1 do 6:2015-07 [3÷8], zgodnie z dokumentacją projektową.

Konstrukcja wpustu powinna być wykonana z żeliwa szarego o wytrzymałości na rozciąganie $R_m \geq 200$ MPa wg PN-EN 1561:2012 [2].

Wpusty powinny być zabezpieczone antykorozyjnie np. pokryte warstwą lakieru asfaltowego. Żeliwne wpusty mostowe powinny spełniać wymagania:

- wpust po pełnym obciążeniu badawczym wg PN-EN 124-1 do 6:2015-07 [3÷8] nie powinien wykazywać zmian (nie powinien ulec zniszczeniu ani wykazywać uszkodzeń w postaci pęknięć, zarysowań, odłamań lub odprysków),
- tolerancja wymiarów elementów wpustu:
dla średnicy rury odpływowej: 2 mm wg PN-EN 877:2004 [9],

2.2.4 Warstwa filtracyjna

Warstwa filtracyjna wokół wpustu powinna być z bazaltowego kruszywa grubego 8/16 wg PN-EN 13242 [16], kategoria uziarnienia G_c 80/20 kategoria pyłów f₂ otoczonych kompozycją z żywicy epoksydowej. Ilość lepiszcza powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między ziarnami.

2.2.5 Uszczelnienie wokół wpustu

Do uszczelnienia styku między wpustem i nawierzchnią należy stosować:

a) elastyczną taśmę uszczelniającą,

b) masę zalewową.

Ad a) Do uszczelnienia styków wpustów z masą zalewową oraz masy zalewowej z warstwą ścierną nawierzchni należy stosować taśmę topliwą elastomerowo-asfaltową o odpowiedniej szerokości i grubości ok. 10 mm. Materiał powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze -30°C, a w podwyższonych temperaturach - do 100°C, nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (żeliwnych i asfaltowych) po odpowiednim zagruntowaniu powierzchni. Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin.

Ad b) Do wypełnienia szczeliny wokół wpustu (między korpusem wpustu i krawężnikiem oraz między wpustem i warstwą ścierną) należy zastosować asfaltową lub asfaltowo-kauczukową masę zalewową, z dodatkami plastifikatorów. Masa zalewowa powinna spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla masy zalewowej

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badania wg
1	Penetracja w temperaturze 25°C	0,1 mm	70 ÷ 120	PN-EN 1426:2015-08 [11]
2	Temperatura mięknięcia wg PiK	°C	> 80	PN-EN 1427:2007 [12]
3	Spływność w temp. 60°, w czasie 30 min pod kątem 15°	mm	< 3,0	PN-EN 14188-1:2010 i PN-EN 14188-2:2010 [13 i 14] Procedura IBDiM PB/TN-2/1 [21]
4	Mrozooporność (upadek 4 kul z wys. 250 cm w temp. -20°C)	sztuk	min. 3 kule całe	Procedura IBDiM PB/TN-2/3 [22]

Przy wyborze masy zalewowej należy zwrócić uwagę, aby przeznaczona ona była do wypełniania szczelin żądanej szerokości. Dla wybranej masy zalewowej Wykonawca Przedstawi deklarację zgodności z obowiązującą normą wraz ze znakiem CE.

Jeżeli Inżynier wyrazi zgodę, szczelinę wokół wpustu można wypełnić asfaltem lanym.

2.2.6 Rury i kształtki

2.2.6.1 Wymagania ogólne

Należy stosować rury i kształtki przeznaczone do budowy grawitacyjnych przewodów odwodnieniowych na drogowych obiektach inżynierskich. Rury powinny być produkowane z przeznaczeniem do odwodnień zewnętrznych konstrukcji mostowych oraz do układania w gruncie w pasie drogowym. Średnica stosowanych rur i kształtek powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

2.2.6.2 Rury i kształtki HDPE

Zastosowane rury z HDPE powinny być produkowane metodą wytłaczania z dodatkową operacją odpuszczania w podwyższonej temperaturze, likwidującą wewnętrzne naprężenia termiczne i zabezpieczającą rury przed niepożądanym skurczem, co zwiększa bezpieczeństwo złączy zgrzewanych.

Rury powinny być odporne na promieniowanie UV, np. dzięki 2% dodatkowi sadzy dodawanemu w procesie produkcji.

Rury powinny charakteryzować się bardzo niskim współczynnikiem chropowatości bezwzględnej: 0,02.

Pod jezdnią należy stosować rury kanalizacyjne o sztywności obwodowej $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$ (dla rur osłonowych $SN \geq 12 \text{ kN/m}^2$), natomiast poza jezdnią mogą być użyte rury o sztywności $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$. Do wykonania odwodnień obiektów mostowych przewody kanalizacyjne w miejscach zakrytych lub układanych w betonie oraz odkryte przewody pionowe mogą być wykonane z rur kanalizacyjnych o sztywności obwodowej $SN \geq 2 \text{ kN/m}^2$, natomiast przewody odkryte (podwieszane) poziome powinny być wykonane z rur o sztywności obwodowej $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$.

Rury powinny:

- być elastyczne – moduł sprężystości powinien wynosić około 800 MPa,
- być odporne na działanie wysokiej i niskiej temperatury:
 - temperatura mięknięcia powinna wynosić około 125°C,
 - maksymalna temperatura użytkowa przy ciągłej pracy: 60°C,

- minimalna temperatura użytkowa: -40°C
- mieć oporność właściwą $> 1016 \Omega\text{cm}$ (izolator),
- mieć wysoką odporność na uderzenia: 15 kJ/m^2 (niełamliwe do -40°C),
- być złym przewodnikiem ciepła: współczynnik przewodności cieplnej: $0,43 \text{ W/(m}^2\text{C)}$,
- być całkowicie odporne na działania chemiczne czynników zewnętrznych występujących w naturalnych warunkach, a także na środki używane do zwalczania gołoleddi na drogach
- nie powinny wymagać dodatkowej ochrony powierzchniowej, być odporne na działanie mikroorganizmów, nie stanowić pożywki dla bakterii i grzybów,
- być wykonane z tworzywa nietoksycznego.

Jeżeli dokumentacja projektowa, ani ST nie przewidują inaczej, można stosować rury o właściwościach fizyko-mechanicznych podanych w tablicy 1.

Rury i kształtki powinny mieć powierzchnię gładką, bez pęcherzy, wyraźnych zapadnięć i obcych wtrąceń. Końce rur powinny być obcięte prostopadle do osi. Barwa ścianek rur powinna być zgodna z zamówieniem, jednorodna, bez wyraźnych odcieni i zmian intensywności.

Rury powinny być cechowane. Cechowanie powinno być wykonane poprzez nadrukowanie lub wtłoczenie bezpośrednio na ściance zewnętrznej w sposób trwały tak, aby była zachowana czytelność podczas całego procesu składowania, transportu i eksploatacji. Rury powinny być cechowane w odległościach nie większych niż 1 m. Minimalne wymagania dotyczące cechowania rur:

- nazwa i znak producenta,
- wymiar nominalny,
- klasa, sztywność lub grubość ścianki,
- materiał,
- data produkcji.

Rury należy łączyć za pomocą łączników systemowych, np. uszczelkek elastomerowych, złączek zaciskowych z uszczelkami, muf termokurczliwych, przez zgrzewanie doczołowe, za pomocą muf elektrooporowych lub kielichów kompensacyjnych.

Tablica 1. Wymagania dla rur i kształtek z polietylenu HDPE

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metody badań wg
1	Skurcz wzdłużny rur, temp. badania $(110 \pm 2)^{\circ}\text{C}$, czas zanurzenia 30 min lub czas wygrzewania $e \leq 60 \text{ min}$, $e > 120 \text{ min}$	%	≤ 3 , na rurach nie powinno być pęcherzy oraz pęknięć	PN-EN 743:1996 [2], metoda A (ciecz) lub metoda B (powietrze)
2	Zmiana wyglądu w wyniku ogrzewania kształtek, temp. badania $(110 \pm 2)^{\circ}\text{C}$, czas wygrzewania 60 min	-	Wokół punktu wtrysku nie powinno być śladów pęcherzy lub pęknięć większych od 20% grubości ścianki	PN-EN 763:1998 [3]
3	Maksymalna dopuszczalna zmiana wskaźnika szybkości płynięcia (MFR) w wyniku przetwórstwa - temperatura 190°C - obciążenia 5 kg	g/10 min	$\leq 0,25$	PN-ISO 4440:2000 [4] warunki badania 18
4	Sztywność obwodowa: SN 2 SN 4 SN 8 Odształcenie 3% średnicy wewn.	kN/m ²	≥ 2 ≥ 4 ≥ 8	PN-EN ISO 9969:1997 [5]

Rury powinny posiadać trwałe i czytelne napisy w odległości około 1 m od końca rury lub w połowie długości rury. Napisy powinny zawierać:

- logo producenta,
- wymiar kąta dla kształtek,

- wymiar średnicy DN,
- ciśnienie nominalne PN,
- klasę sztywności SN,
- długość,
- kod produkcyjny,
- znak budowlany B lub CE.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Wpusty należy montować ręcznie.

Do wykonania warstwy filtracyjnej i uszczelniającej Wykonawca powinien dysponować:

- sitem do przesiewania kruszywa,
- naczyniem do wymieszania gysu z żywicą epoksydową,
- prętem metalowym,
- naczyniem do podgrzewania masy zalewowej.

Do zgrzewania rur, kształtek i złązek z HDPE należy stosować urządzenia systemowe producenta materiału lub przez niego dopuszczone.

Ponadto do obowiązków Wykonawcy należy wykonanie podestów roboczych, jeśli okażą się konieczne dla wykonania robót montażowych.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Transport i przechowywanie materiałów

4.2.1 Transport i przechowywanie wpustów

Wszystkie żeliwne elementy wpustów mostowych powinny być pakowane w jednostki ładunkowe na paletach. Na każdej jednostce ładunkowej powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- liczbę sztuk,
- informacje o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej lub nr odpowiedniej normy.

Oznaczenie każdego wpustu powinno zawierać: nazwę wyrobu, nazwę odmiany i oznaczenie odmiany, numer aprobaty technicznej lub nr odpowiedniej normy.

Wszystkie elementy wpustów mostowych należy przechowywać pod zadaszeniem.

Wszystkie żeliwne elementy wpustów, pakowane jak wyżej, można przewozić dowolnymi środkami transportowymi zabezpieczając je przed przesunięciem lub uszkodzeniem.

Transport i przechowywanie materiałów do wykonania warstwy filtracyjnej (żywic epoksydowych i grysów)

Żywice epoksydowe powinny być transportowane wg przepisów przyjętych dla materiałów toksycznych i łatwopalnych. Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości. Składniki kompozycji żywic należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych, szczelnie zamkniętych, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych. Pakowane do butelek, powinny być transportowane w transporterach z tworzywa sztucznego zgodnie z wymaganiami producenta. Należy je przewozić krytymi środkami transportowymi zgodnie z odpowiednimi przepisami o przewozie materiałów i przedmiotów i chronić od światła. Kruszywa (grysy) można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem i rozpyleniem. Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

4.2.2 Transport i przechowywanie materiałów uszczelniających

Masę zalewową oraz taśmę uszczelniającą należy transportować i przechowywać w oryginalnych opakowaniach producenta. Opakowania powinny być układane na paletach, a palety zabezpieczone przed deszczem i promieniami ultrafioletowymi.

Do każdej partii wyrobu powinna być załączona informacja producenta zawierająca dane:

- nazwę produktu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- ważność produktu,
- pojemność lub masę opakowania,
- zakres i warunki stosowania,
- warunki magazynowania,
- zasady zachowania bezpieczeństwa,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną lub nr odpowiedniej normy.

Palet nie powinno się spiętrzać. Transport materiałów może się odbywać dowolnym środkiem przewozowym z zachowaniem warunków przechowywania określonymi przez producenta.

4.2.3 Transport i przechowywanie rur i kształtek HDPE

Rury kanalizacyjne wytwarzane w odcinkach prostych powinny być wiązane za pomocą taśm z podkładkami drewnianymi w pakiety o masie nie większej niż 50 kg. Wiązania te powinny być nie rzadziej, niż co 2 m. Złączki powinny być pakowane w kartony.

Do każdego opakowania powinna być dołączona etykieta zawierająca, co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznakowanie wyrobu,
- datę produkcji,
- liczbę lub długość rur.

Rury polietylenowe powinny być składowane w pozycji poziomej na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 5 cm, rozmieszczonych w odstępach od 1 m do 2 m. Rury powinny być układane warstwami, w stosach o wysokości do 1,5 m. Kształtki i złączki na placu budowy powinny być przechowywane w opakowaniach fabrycznych na paletach z nadstawkami.

Rury należy transportować w położeniu poziomym. Podczas załadunku i rozładunku należy zachować ostrożność, aby rury nie zostały uszkodzone. Rury nie powinny być przeciągane, lecz przenoszone.

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, ale muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

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

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

5.2 Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- osadzenie wpustu w płycie pomostu,
- wykonanie warstwy filtracyjnej wokół wpustu,
- zamocowanie elementów podwieszających rury w konstrukcji obiektu,
- montaż rur, w tym połączenie rur,
- roboty wykończeniowe.

5.3 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić dokładną lokalizację wpustu,

- ustalić dokładną lokalizację elementów podwieszających rury,
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4 Osadzenie wpustu w płycie pomostu

Wpusty się należy montować w płaszczyźnie nawierzchni, przy czym, dopuszczalne jest obniżenie kratek ściekowych wpustów nie więcej niż o 1 cm.

Montaż wpustu należy wykonać w następujących fazach:

- dolny element wpustu należy osadzić przed betonowaniem płyty ustroju niosącego. W tym celu należy, (jeśli to konieczne) odpowiednio odgiąć pręty zbrojenia płyty.
- po zabetonowaniu płyty i osiągnięciu przez beton odpowiedniej wytrzymałości, należy na płycie pomostu ułożyć izolację wodoszczelną. Izolację należy wprowadzić na kołnierz dolnej części wpustu, a następnie założyć element dociskający izolację do kołnierza.
- bezpośrednio przed ułożeniem warstwy wiążącej nawierzchni, nad kielichem wpustu należy zamontować sztywną skrzynkę drewnianą o grubości równej projektowanej grubości nawierzchni. Na spodniej stronie skrzynki powinien być zamontowany bal drewniany o kształcie dopasowanym do kształtu kielicha wpustu, którego zadaniem jest zabezpieczenie skrzynki przed przesunięciem podczas układania warstw nawierzchni. Pod skrzynkę należy położyć folię lub inny materiał, aby w trakcie ustawiania i wyjmowania nie uszkodzić izolacji krawędziami skrzynki. Skrzynka powinna być przykryta pokrywą, aby w trakcie robót do rury spustowej nie dostała się mieszanka bitumiczna. Skrzynki drewnianej mocowanej nad wpustem nie wolno przybijać do podłoża gwoździ. Po wykonaniu nawierzchni skrzynkę zabezpieczającą wpust należy usunąć,
- montaż korpusu (górnej części wpustu) i ewentualnie osadnika należy wykonać przed układaniem nawierzchni. Korpus należy ustawić w kielichu we właściwym położeniu pod kontrolą geodezyjną.

Jeśli wpusty montowane są w otworach wykonanych w belkach prefabrykowanych należy go wkleić w otwór stosując gotowe zaprawy niskoskurczowe na bazie cementu modyfikowanego, zgodnie z zaleceniami Producenta dostosowane do grubości wypełnienia.

5.5 Wykonanie warstwy filtracyjnej wokół wpustu

Warstwę filtracyjną wokół wpustu należy ułożyć na szerokości nie mniejszej niż 10 cm. Kompozycję klejową używa się w ilości odpowiadającej 12 ÷ 15 % masy kruszywa.

Przed wymieszaniem grysu z lepiszczem, grys należy przesiać, tak, aby nie zawierał on innych frakcji niż podane w pkt 2.2.4 niniejszej STWiORB, następnie należy go wypłukać wodą w celu oczyszczenia z kurzu i wysuszyć. Grys należy mieszać z lepiszczem cienkim prętem stalowym tak długo, aż wszystkie ziarna zostaną całkowicie pokryte masą epoksydową (około 3 min). Należy uważać, aby grysy były tylko polakierowane lepiszczem, a nie zalane nadmiarem lepiszcza. Grysy powinny być sklezione na stykających się krawędziach, a pomiędzy nimi powinno zostać, co najmniej 20% pustych przestrzeni umożliwiających szybką filtrację wody do wpustu. Grysy lakierowane żywicą epoksydową układa się „na zimno”.

Lakierowane grysy należy zagęścić natychmiast po ułożeniu. Warstwa filtracyjna powinna wypełnić całą przestrzeń między korpusem wpustu a warstwą wiążącą, a jej poziom bezpośrednio przy wpuście powinien sięgać około 1÷2 cm powyżej warstwy wiążącej. Lakierowane grysy powinny utworzyć wokół korpusu wpustu porowatą „dren” pozwalający na zebranie wody przesączającej się po izolacji. Nie wolno dopuścić do zaklejenia otworów w korpusie wpustu, przeznaczonych do zbierania wody z poziomu izolacji.

5.6 Uszczelnienie szczelin wokół wpustu

Szczeliny wokół górnej części wpustu należy wypełnić masą uszczelniającą wg pkt 2.2.5 po uprzednim założeniu elastomerowo-asfaltowej taśmy topliwej (wg pkt 2.2.5) na stykach z krawężnikiem, ściankami górnej części wpustu oraz z warstwą ścierną nawierzchni.

5.7 Montaż elementów podwieszających rury w konstrukcji obiektu

Doboru poszczególnych elementów podwieszających dokonuje Wykonawca w projekcie roboczym instalacji kanalizacyjnej, wybierając indywidualnie mocowania, optymalne technicznie i wytrzymałościowo, opierając się na zaleceniach i wytycznych producentów mocowań i zawiesi, dotyczących: odległości między obejmami, sposobów obliczania szyn profilowych, jak również obliczania rozszerzalności cieplnej rurociągów. Lokalizacja punktów stałych oraz podpór przesuwnych powinna być zgodna z wytycznymi producenta

5.8 Montaż rur

Roboty należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową oraz projektem roboczym instalacji kanalizacyjnej.

Połączenia rur zaleca się wykonywać jako zgrzewane: zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe, przy użyciu oryginalnych urządzeń producenta lub urządzeń przez niego dopuszczonych. Powierzchnie zgrzewane muszą być czyste. Należy zachować zalecany przez producenta czas nagrzewania, czas zgrzewania oraz wymagane siły nacisku przy łączeniu odcinków rur. Minimalna temperatura dla zgrzewania elektrooporowego wynosi -10°C . Cięcie rur HDPE należy wykonać przy zachowaniu:

- kąta prostego,
- czystej powierzchni cięcia,
- braku zadziorów i ubytków,
- zapasu na spoinę doczołową.

Połączenia można również wykonywać za pomocą muf termokurczliwych, jako kielichowe kompensacyjne, a także kielichowe ze specjalnie wyprofilowaną uszczelką, jeśli takie rozwiązania są objęte aprobatą techniczną IBDiM wydaną dla Systemu.

Połączenia rur oraz rur z kształtkami (również czyszczakami) należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta. Przed wykonaniem połączenia należy sprawdzić wzrokowo stan i kompletność łącznika (obejmy i uszczelki) oraz stan łączonych elementów.

Połączenie żeliwnego wpustu mostowego z rurą odwadniającą winno zapewniać pełną szczelność, tak by uniemożliwić wypływ wody obok rury i zamakanie konstrukcji obiektu mostowego.

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 D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne wpustów (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego wpustów należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności wpustu).
- sprawdzić cechy zewnętrzne rur i kształtek (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów kolektora należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3 Badania w czasie robót

6.3.1 Sprawdzenie zamontowania dolnej części wpustu przed wylaniem płyty pomostu

Należy sprawdzić czy dolna część wpustu (kielich) jest odpowiednio ustabilizowana, tak, aby nie uległa przesunięciu w trakcie betonowania płyty. Sprawdzenie prawidłowości osadzenia kielicha wpustu polega na niwelacyjnym i sytuacyjnym sprawdzeniu położenia elementu. Badania należy wykonać za pomocą niwelatora, taśmy stalowej oraz oględzin zewnętrznych. Dopuszczalna odchyłka rzędnej kielicha wpustu w stosunku do projektowanej wynosi 3 mm. Dopuszczalna odchyłka położenia wpustu w planie wynosi 5 mm.

6.3.2 Sprawdzenie osadzenia pozostałych elementów wpustu

Przed osadzeniem elementu dociskającego izolację należy skontrolować czy izolacja jest wklejona na kołnierz kielicha wpustu. Korpus wpustu należy ustawić w kielichu pod kontrolą geodezyjną. Dopuszczalne odchyłki ustawienia korpusu – jak dla kielicha wpustu.

Należy skontrolować warstwę filtracyjną – ziarna kruszywa powinny być całkowicie otoczone lepiszczem, bez wypełnienia pustek między ziarnami. Lakierowane grysy powinny wypełniać całą wolną przestrzeń między

korpusie wpustu a warstwą wiążącą, a ich poziom bezpośrednio przy wpuszczeniu powinien sięgać około 1÷2 cm powyżej poziomu warstwy wiążącej. Szerokość warstwy filtracyjnej powinna wynosić, co najmniej 10 cm. Niedopuszczalne jest zaklejenie otworów w korpusie wpustu, przeznaczonych do zbierania wody z poziomu izolacji.

Należy skontrolować wykonanie uszczelnienia wokół wpustu – taśmy uszczelniające powinny być przyklejone na całej grubości uszczelnianej krawędzi, a masa zalewowa powinna być ukształtowana ze spadkiem zgodnie z dokumentacją projektową.

6.3.3 Kontrola wbudowania rur

- Sprawdza się zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową, projektem roboczym instalacji kanalizacyjnej i STWiORB. Roboty należy wykonać zgodnie z pkt 5. Odchylenie rur spustowych od pionu nie powinno przekraczać 0,2%. Odchylenie rur odwadniających od linii projektowanej, mierzone na długości 2m, nie powinno przekraczać 3 mm. Należy sprawdzić, czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do dokumentacji projektowej i potwierdzone przez Inżyniera.
- Sprawdzenie wykonania połączeń zgrzewanych doczołowo polegające na przeprowadzeniu oględzin wzrokowo. Kontrola podlega wielkość i kształt wypływu oraz osiowość połączenia.
- Sprawdzenie wykonania złączkami elektrooporowymi polegające na sprawdzeniu czujnika złączki i kontroli osiowości połączenia.
- Drożność rur należy sprawdzić wlewając 1 m³ wody do wpustu i odbierając ją na dole. Czas wlewania należy dostosować do średnicy rury wpustowej, zaś ilość wody odzyskanej na dole powinna równać się ilości wody wlanej. W przypadku zaburzeń w przepływie wody należy wyjaśnić przyczyny, usunąć usterki i ponownie wykonać próbę.
- Po zakończeniu robót sprawdza się szczelność wbudowanego systemu odwadniającego.

6.3.4 Sprawdzenie sprawności odwodnienia

Sprawdzenie sprawności odwodnienia za pomocą wpustów polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzana przez system wpustów, czy nie ma przecieków wody obok rur odpływowych. Należy sprawdzić, czy odprowadzana z nawierzchni pomostu woda nie zagraża konstrukcji podpór lub nie powoduje zamakania dolnych partii ustroju niosącego. Próbę szczelności należy przeprowadzić w następujący sposób:

- prowizorycznie zatkać rurę w przekroju górnego wlotu,
- nad wpustem umieścić szczelne i szczelnie przylegające do podłoża otwarte cylindryczne naczynie o wysokości 0,12 m i o średnicy 0,40 m,
- naczynie wypełnić wodą do wysokości 0,10 m,
- wodę utrzymywać przez 24 h.

Za pozytywny wynik próby należy uznać nie obniżenie się poziomu wody w naczyniu. W przypadku wystąpienia przecieków, należy wyjaśnić przyczyny nieszczelności, usunąć usterki i ponownie wykonać próbę.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 szt. (sztuka) wpustu danego rodzaju i określonej średnicy wraz rurą spustową.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- osadzenie kielicha wpustu,
- wyklejenie izolacji na kielichu i zamontowanie elementu dociskającego,
- montaż górnej części (korpusu) wpustu oraz ewentualnie osadnika,
- ułożenie warstwy filtracyjnej wokół wpustu,

- naklejenie taśm uszczelniających.

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

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót. Cena jednostkowa obejmuje:

- Zakup, transport i składowanie wszystkich niezbędnych materiałów i czynników produkcji,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie niezbędnych rusztowań,
- oznakowanie robót,
- wykonanie niezbędnych dróg technologicznych,
- przygotowanie do montażu,
- montaż poszczególnych elementów wpustów wraz z wykonaniem warstwy filtracyjnej i wywinięciem izolacji na kołnierz wpustu,
- regulacja wysokościowa wpustu,
- założenie taśmy uszczelniającej,
- zalanie masą uszczelniającą (ewentualnie asfaltem lanym) wnęki uformowanej wokół wpustu,
- zamocowanie elementów podwieszających rury spustowe do konstrukcji obiektu,
- montaż rur i kształtek,
- wykonanie badań przewidzianych w pkt. 6,
- uporządkowanie miejsca robót.
- ubytki i odpady materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje 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.
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2 Normy

2. PN-EN 1561:2012 Odlewnictwo -- Żeliwo szare
3. PN-EN 124-1:2015-07 Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 1: Klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, wymagania funkcjonalne i badawcze, metody badań i ocena zgodności
4. PN-EN 124-2:2015-07 Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 2: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych wykonane z żeliwa
5. PN-EN 124-3:2015-07 Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 3: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych wykonane ze stali i stopów aluminium
6. PN-EN 124-4:2015-07 Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 4: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych wykonane z betonu zbrojonego stalą
7. PN-EN 124-5:2015-07 Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 5: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych wykonane z materiałów kompozytowych
8. PN-EN 124-6:2015-07 Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 6: Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych wykonane z polipropylenu (PP), polietylenu (PE) lub nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC-U)

9. PN-EN 877:2004 Rury i kształtki z żeliwa, złącza i elementy wyposażenia instalacji do odprowadzania wód z budynków -- Wymagania, metody badań i zapewnienie jakości
10. PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
11. PN-EN 1426:2015-08 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie penetracji igłą
12. PN-EN 1427:2007 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie temperatury mięknięcia -- Metoda Pierścień i Kula
13. PN-EN 14188-1:2010 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe -- Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
14. PN-EN 14188-2:2010 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe -- Część 2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno
15. PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
16. PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
17. PN-EN 13395-2:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań- Oznaczanie urabialności-Część2: Badanie płynności zaczynu lub zaprawy
18. PN-EN 196-1:2005(U) Metody badania cementu-Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
19. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonów

10.3 Inne dokumenty

20. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U. nr 63, poz. 735
21. Procedura badawcza IBDiM PB/TN-2/1 - Termoplastyczne zalewy drogowe. Spływność
22. 17.Procedura badawcza IBDiM PB/TN-2/3 - Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie
23. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 - Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
24. Procedura badawcza IBDiM nr SO-3. Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych
25. Instrukcja ITB 194-Wytyczne badania cech mechanicznych betonu na próbkach wykonanych w formach, Warszawa 1976
26. Procedura IBDiM Nr SO-1. Badanie współczynnika liniowej rozszerzalności cieplnej dla zapraw modyfikowanych

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-26.00.00 ODWODNIENIE

M-26.01.02. SĄCZKI DLA ODWODNIENIA IZOLACJI

M-26.01.02.51. Montaż sączków odwodnienia izolacji

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem odwodnienia izolacji pomostu podczas realizacji inwestycji:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem odwodnienia izolacji za pomocą sączków na ustroju niosącym obiektów inżynierskich.

1.4 Określenia podstawowe

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

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2. Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

Należy stosować urządzenia odwadniające, dla których deklarowana przez Producenta trwałość wynosi minimum 25 lat.

2.2 Materiały do wykonania sączków

Do odwodnienia izolacji należy stosować sączki wykonane z tworzywa sztucznego, które powinny spełniać wymagania w zakresie odporności na:

- wysoką temperaturę (230⁰C) wg procedury IBDiM nr PB-TM-11 [14],
- niską temperaturę (do -30⁰C) wg procedury IBDiM nr PB-TM-12 [15],
- media chemiczne wg procedury IBDiM nr PB-TM-14 [16].
- Wytrzymałość na rozciąganie ≥ 140 MPa wg PN-EN ISO 527-2[11]
- Wydłużenie przy zerwaniu $\geq 5\%$ wg PN-EN ISO 527-2[11]
- Udarność z karbem ≥ 10 kJ/m² wg PN-EN ISO 180 [12]

Sączek powinien być odporny na długotrwały kontakt z bitumami i powinien być dostosowany do układania na nim i zagęszczania gorących mieszanek mineralno-asfaltowych. Sączek powinien zawierać:

- lejek wypływowy z tworzywa w kształcie stożka ściętego z elementami stabilizującymi o promieniu ok. 100 mm, zakończony rurką odpływową o zbieżnych ściankach,
 - sitko z tworzywa o promieniu ok. 60 mm, z otworami o średnicy 6 mm, osadzone na lejku w sposób zaciskowy,
 - rurkę wypływową o średnicy około 50 mm z polietylenu o wysokiej gęstości (HDPE), polipropylenu (PP), żywic poliestrowych odpornych na następujące media agresywne:
 - alkaliczne środowisko betonu z cementu portlandzkiego oraz innych modyfikowanych cementowych zapraw bezskurczowych i ekspansywnych
 - 1% wodne roztwory: HCL, H₂SO₄, NH₄OH, HNO₃,
 - 5% wodny roztwór NaCl
- Wskazane jest, aby rura była zakończona w taki sposób, aby woda z sączków nie mogła zalewać niżej położonych elementów konstrukcji (czyli za pomocą specjalnie ukształtowanego kapinosa), rurka powinna mieć długość dostosowaną do rozwiązania konstrukcyjnego płyty pomostu,
- pokrywę chroniącą powierzchnię wewnętrzną lejka przed zabrudzeniem w czasie betonowania,
 - grys bazaltowy jednofrakcyjny 8/16 wg PN-EN 12620+A1:2010 [2], o wilgotności <4%, otoczony żywicą epoksydową o właściwościach podanych w tabelicy 1,

Tabela 1. Wymagania dla żywicy epoksydowej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wygląd zewnętrzny	-	wg *)	ocena organoleptyczna
2	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 5,5	ISO 527-2 [11]
3	Wydłużenie	%	≥ 30	ISO 527-2 [11]
4	Twardość wg Shore D	-	60 ÷ 80	DIN 53 505 [13]

*) Żywica powinna być barwy określonej przez producenta. Po upływie czasu utwardzania, po dotknięciu powierzchni próbki nie powinno się stwierdzić na palcach widocznych śladów żywicy.

- geowłókninę filtracyjną z włókien poliestrowych o właściwościach podanych w tabelicy 2.

Tabela 2. Wymagania w stosunku do geowłókniny poliestrowej

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagana wartość	Metody badań wg
1.	Masa powierzchniowa	g/m ²	160÷250	PN-EN ISO 9864:2007 [4]
4.	Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu	m/s	≥ 1,7x10 ⁻²	PN-EN ISO 11058:2002 [8]
5.	Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu: -wzdłuż dla i=0,1, przy obciążeniu 2 kPa -w poprzek dla i=0,1, przy obciążeniu 2 kPa	m ² s m ² s	≥ 1,7x10 ⁻³ ≥ 0,7x10 ⁻³	PN-EN ISO 12958:2002 [9]

Wymiary sączka powinny zachować tolerancje w granicach ± 1% w stosunku do deklarowanych przez producenta. Wichrowatość górnej krawędzi lejka odpływowego nie powinna być większa niż 3 mm.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Wybór sprzętu do wykonania Robót należy do Kierownika Budowy. Jakikolwiek sprzęt, rusztowania, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Transport, przechowywanie i pakowanie materiałów

4.2.1 Sączki

Sączki powinny być pakowane kompletami w pudła kartonowe, zgodnie z instrukcją fabryczną. Każde pudło powinno być oznaczone nadrukiem, zawierającym następujące dane:

- nazwę wyrobu i adres producenta,

- oznaczenie,
- datę produkcji,
- nazwy i liczbę poszczególnych elementów sączka w opakowaniu,
- nazwę i numer partii surowca oraz datę jego produkcji.

Sączki należy przechowywać kompletami, przestrzegając warunków określonych w instrukcji fabrycznej.

Sączki należy transportować krytymi środkami transportowymi, w opakowaniach jak wyżej. Opakowania zawierające komplety elementów sączków należy przewozić w nie więcej niż trzech warstwach, zabezpieczonych przed rozsuwaniem się.

Sączki należy przechowywać pod wiatą, chroniąc przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych oraz opadami i zanieczyszczeniem.

4.2.2 Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszkki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- Znak CE lub B, nr odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywicę należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi zgodnie z PN-89/C-81400 [3].

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

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

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

5.2 Wymagania ogólne robót

Elementy odwodnienia izolacji powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową oraz spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [17].

Wykonawca powinien wykonać projekt roboczy odwodnienia izolacji, zawierający szczegóły wszystkich elementów odwodnienia izolacji.

5.3 Przygotowanie mieszanki mineralno-żywicznej do wypełnienia kołnierza sączka

Żywicę i utwardzacz należy wymieszać w stosunku określonym przez producenta, za pomocą mieszadła zamontowanego na wiertarce wolnoobrotowej. Przygotowanej żywicy nie można przechowywać, lecz należy ją natychmiast wymieszać z kruszywem.

Przed wymieszaniem grysu z żywicą epoksydową, grys należy przesiać, tak aby nie zawierał on innych frakcji niż 8/16, następnie należy go wypłukać wodą w celu oczyszczenia z kurzu i wysuszyć. Kruszywo należy wymieszać z żywicą narzędziami ręcznymi. Żywicy powinno być tyle, aby całkowicie otoczyła ziarna kruszywa, ale nie więcej. Przeciętna ilość żywicy to $1,5 \div 2\%$ masy kruszywa.

Temperatura przygotowanej mieszanki powinna wynosić $+10^{\circ}\text{C} \div +15^{\circ}\text{C}$. Masa drenażowa powinna być wbudowywana w czasie max. 30 min. od momentu dodania utwardzacza do żywicy (chyba, że producent żywicy podaje inaczej).

Po wbudowaniu, masę drenażową nie należy mocno zagęszczać, a jedynie wyrównać jej górną powierzchnię. Czas twardnienia masy, w zależności od temperatury otoczenia, wynosi $12 \div 24$ godzin.

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary i ubrania ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe. W przypadku kontaktu żywicy ze skórą lub oczami należy natychmiast je przemyć dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza.

Podczas pracy należy bezwzględnie zaniechać palenia tytoniu i spożywania posiłków. Stwardniała żywica jest całkowicie nieszkodliwa dla zdrowia. Szkodliwe w zetknięciu ze skórą są jej składniki.

5.4 Montaż sączków

Sączki należy montować przed betonowaniem płyty pomostu.

W przypadku ustroju niosącego z belek prefabrykowanych sączki należy umieścić w otworach specjalnie do tego celu wykonanych w Wytwórni przed betonowaniem płyty pomostu (nadbetonu) i należy go wkleić w otwór stosując gotowe zaprawy niskoskurczowe na bazie cementu modyfikowanego, zgodnie z zaleceniami Producenta dostosowane do grubości wypełnienia. Przed osadzeniem sączka z tworzywa sztucznego należy wywiercić w skrzydełkach stabilizujących otwory o średnicy co najmniej 10 mm. Otwory te służą do stabilizacji sączka przez przywiązanie go do zbrojenia płyty pomostu.

Lejek sączka należy szczelnie połączyć z rurką odpływową. Połączenie lejka spustowego z rurką odpływową powinno zapewniać szczelność, np. za pomocą kleju należącego do systemu lub innego zalecanego przez producenta. Jeżeli rurka odpływowa nie jest zakończona kapinosem, należy na niej zamontować O-ring o grubości nie mniejszej niż $\varnothing 6$ mm; powinien on być umieszczony na poziomie spodniej powierzchni płyty pomostu i usunięty po związaniu płyty betonu. Sączek należy osadzać na takiej rzędnej, aby górna krawędź lejka była usytuowana 5 ± 2 mm poniżej górnej powierzchni płyty w miejscu osadzenia sączka, przy czym należy zapewnić łagodne przejście z poziomu płyty pomostu na poziom krawędzi lejka spustowego.

Po ostatecznym ustabilizowaniu położenia sączka przez przywiązanie do zbrojenia płyty należy zabezpieczyć lejek przed dostaniem się mieszanki betonowej. Beton w rejonie sączków należy dokładnie zagęścić, a jego powierzchnię wyrównać i wygładzić packami drewnianymi oraz usunąć mleczko cementowe.

Po ułożeniu betonu płyty pomostu należy sprawdzić drożność rurki, usunąć ewentualne zanieczyszczenia. Izolację płyty pomostu należy ułożyć na górnej powierzchni kołnierza sączka, ale pod sitkiem. Do wnętrza sączka należy wprowadzić końcówki drenu. Przed wykonaniem warstwy wiążącej nawierzchni należy wypełnić kołnierz sączka grysem jednofrakcyjnym otoczonym żywicą epoksydową, i przykryć geowłókniną w formie koła o średnicy $\varnothing 350$ mm.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera,
- skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie mostowym.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3 Kontrola w trakcie wykonywania robót

Kontrola robót powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności robót z dokumentacją projektową, STWiORB i projektem roboczym odwodnienia,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączków,
- sprawdzenie szczelności połączenia sączka z rurką odpływową podlegającym zabetonowaniu.

6.3.1 Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z dokumentacją projektową, STWiORB i projektem roboczym odwodnienia.

6.3.2 Sprawdzenie materiałów

Kontrola materiałów powinna być oparta na atestach i certyfikatach producenta potwierdzających zgodność ich właściwości z aprobatami technicznymi, STWiORB i pkt 2.

6.3.3 Sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączków

Rzędne sączków nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż + 0mm, -3 mm. Odchylenie od projektowanego położenia sączka w płaszczyźnie poziomej nie powinno przekraczać 10 mm. Izolacja powinna być dokładnie przyklejona do kołnierza sączka.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

Jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem jednostka określona w STWiORB punkt 7.2.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 szt. (sztuka) zamontowanego sączka

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- oczyszczenie powierzchni izolacji,
- ułożenie drenów podłużnych i poprzecznych,
- zamontowanie sączków

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

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje.:

- zakup dostarczenie i składowanie materiałów oraz wszystkich innych niezbędnych środków produkcji,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie projektu roboczego odwodnienia izolacji,
- montaż i ustabilizowanie sączków w ustroju niosącym,
- wprowadzenie izolacji na kołnierz sączka,
- montaż kształtek,
- wypełnienie kołnierza sączka grysem otoczonym żywicą i ułożenie geowłókniny pokrywającej grys,
- wykonanie badań przewidzianych w Specyfikacji,
- oczyszczenie miejsca robót
- ubytki i odpady materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje 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.
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2 Normy

2. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu
3. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie, transport
4. PN-EN ISO 9864:2007 Geosyntetyki-Metoda badań do wyznaczania masy powierzchniowej geotekstyliów i wyrobów pokrewnych
5. PN-EN ISO 9863-1:2007 Geotekstyli i wyroby pokrewne – Wyznaczanie grubości przy określonych naciskach – Określenie grubości warstwy pojedynczej wyrobów wielowarstwowych
6. PN-EN ISO 12236:2007 Geosyntetyki – Badanie statycznego przebiccia (metoda CBR)
7. PN-EN 12956:2002 Geotekstyli i wyroby pokrewne-Wyznaczanie charakterystycznej wielkości porów
8. PN-EN ISO 11058:2002 Geoteksylia i wyroby pokrewne – Wyznaczanie wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu, bez obciążenia
9. PN-EN ISO 12958:2002 Geoteksylia i wyroby pokrewne – Wyznaczanie zdolności przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu
10. ISO 11357-3:1999 Tworzywa sztuczne – Różnicowa kalorymetria skaningowa (DSC)-Część 3: Oznaczanie temperatury i entalpii topnienia i krystalizacji
11. PN-C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu
12. PN-EN ISO 527-2:1998 Tworzywa sztuczne-Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu-Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania
13. PN-EN ISO 180 Tworzywa sztuczne – Oznaczanie udarności metodą Izoda
14. DIN 53505 Prüfung von Kautschuk und Elastomeren – Härteprüfung nach Shore A und Shore D (Badanie gumy i elastomerów – Badanie twardości metodą Shore A i D)

10.3 Inne

15. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-11. Oznaczanie odporności na wysoką temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
16. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-12. Oznaczanie odporności na niską temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
17. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-14. Oznaczanie odporności na media chemiczne tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
18. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-26.00.00 ODWODNIENIE

M-26.01.03. DRENY DLA ODWODNIENIA IZOLACJI

M-26.01.03.52 Wykonanie drenów z geowłókniny i kruszywa lakierowanego żywicami syntetycznymi

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem odwodnienia izolacji pomostu na moście podczas realizacji inwestycji:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

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

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem odwodnienia izolacji na ustroju niosącym obiektu inżynierskiego za pomocą drenów z geowłókniny (taśma) i kruszywa lakierowanego żywicami syntetycznymi.

1.4 Określenia podstawowe

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

Dren składa się z paska geowłókniny zabezpieczonego warstwą jedno-frakcyjnego grysu otoczonego na zimno masą na bazie żywicy epoksydowej. Dren wykonany na powierzchni hydroizolacji powinien przecinać te obszary, w których może gromadzić się woda. Przynajmniej z jednej strony drenu pasek geowłókniny należy wpuścić do rury sączka tak, aby jego koniec znajdował się co najmniej 15 cm poniżej najniższego punktu hydroizolacji na trasie drenu. Geowłóknina dzięki właściwościom kapilarnym łatwo nasiąka wodą i z chwilą całkowitego nasycenia pasek następuje samoczynnie ściekanie wody do rury spustowej. Dren umożliwia usunięcie wody również z miejsc gdzie tworzą się jej zastoiska. Warstwa ochronna grysu zabezpiecza pasek geowłókniny przed nasyceniem go gorącą masą bitumiczną w czasie układania nawierzchni na obiekcie, a ponadto stanowi przepuszczalny, porowaty przewód, którym odprowadzany jest nadmiar przeciekającej wody.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2 MATERIAŁY

2.1 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2 Materiały do wykonania robót

2.2.1 Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

2.2.2 Wymagania ogólne

Należy stosować materiały, dla których Wykonawca przedstawi aktualną normę lub aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Jeżeli dokumentacja projektowa i ST nie podają inaczej, do odwodnienia izolacji można stosować materiały o właściwościach podanych poniżej.

Urządzenia odprowadzenia wód opadowych z obiektów mostowych, w tym wpustów, powinny być wykonane i montowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie zwanym dalej Rozporządzeniem. Należy stosować urządzenia odwadniające, dla których deklarowana przez Producenta trwałość wynosi minimum 25 lat.

2.2.3 Dreny odwadniające izolację

Należy stosować dreny:

-z geowłókniny w osłonie grysłu otoczonego żywicą o wysokości warstwy wiążącej nawierzchni, stosowany wzdłuż osi odwodnienia, poprzecznie oraz pod zabudową chodnikową wzdłuż linii krawężnika oraz wzdłuż dylatacji.

Dreny powinny być odporne na działanie temperatury układanej nawierzchni (do 230°C).

2.2.4 Materiały do wykonania drenu z kruszywa grubego w osłonie z geowłókniny

Do wykonania drenu podłużnego należy stosować:

- kruszywo grube jednofrakcyjne ze skał magmowych, czyste (płukane), suche (o wilgotności <4%), spełniające wymagania PN-EN 12620+A1:2010. Uziarnienie kruszywa grubego w drenach: 8/16mm, kategoria pyłów f₂.
- żywicę epoksydową spełniającą wymagania w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla żywicy epoksydowej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wygląd zewnętrzny	-	wg *)	ocena organoleptyczna
2	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 5,5	PN-EN ISO 527-2 [5]
3	Wydłużenie	%	≥ 30	PN-EN ISO 527-2 [5]

*) Żywica powinna być barwy określonej przez producenta. Po upływie czasu utwardzania, po dotknięciu powierzchni próbki nie powinno się stwierdzić na palcach widocznych śladów żywicy.

-geowłókninę poliestrową, złożoną potrójnie o właściwościach podanych w tablicy 2

Tablica 2 Wymagania w stosunku do geowłókniny poliestrowej

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagana wartość	Metody badań wg
1.	Masa powierzchniowa	g/m ²	160÷250	PN-EN ISO 9864:2007 [7]
4.	Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu	m/s	≥1,7x10 ⁻²	PN-EN ISO 11058:2002 [8]
5.	Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu: -wzdłuż dla i=0,1, przy obciążeniu 2 kPa -w poprzek dla i=0,1, przy obciążeniu 2 kPa	m ² s m ² s	≥1,7x10 ⁻³ ≥0,7x10 ⁻³	PN-EN ISO 12958:2002 [9]

2.2.5 Materiały do wykonania drenów poprzecznych

Należy zastosować dren wykonany z taśmy tkaney z grubych włókien poliestrowych otoczonej geowłókniną poliestrową owijającą dren 1,5 krotnie.

Szerokość taśmy powinna wynosić ok. 4,0 cm, a grubość 2 mm. Taśma powinna być usztywniona dwoma drutami stalowymi o średnicy ok. 0,5 mm. Taśma powinna mieć zdolność kapilarnego podciągania wody.

Geowłóknina poliestrowa stosowana na zewnątrz drenu powinna spełniać wymagania podane w tablicy 2. Gotowy dren powinien, zgodnie z deklaracją Producenta, mieć wydajność ok. 1000 ml/h.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania drenu Wykonawca powinien dysponować:

- mieszadłem zamontowanym na wiertarce wolnoobrotowej,
- małą betoniarką lub taczka do wymieszania żywicy z kruszywem,
- drobnym sprzętem pomocniczym (przecinarki, łopaty itp.),
- wiertarką do wiercenia otworów w betonie (nawierzchni asfaltowej).

4 TRANSPORT

4.1 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 4.2 Transport, przechowywanie i pakowanie materiałów

4.2.1 Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- numer aprobaty technicznej / oceny technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywicę należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi zgodnie z PN-89/C-81400 [4].

4.2.2 Transport i przechowywanie kruszywa

Kruszywo w czasie składowania i transportu należy zabezpieczyć przed rozsypaniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywami innego rodzaju, frakcji.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2 5.2 Wymagania ogólne robót

Elementy odwodnienia izolacji powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST oraz spełniać wymagania Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [18].

Wykonawca powinien wykonać projekt roboczy odwodnienia, zawierający szczegóły wszystkich elementów odwodnienia izolacji.

Wykonanie drenów według poniższej ST obejmuje ułożenie drenów podłużnych wzdłuż osi odwodnienia, drenów poprzecznych, umieszczanych przed urządzeniami dylatacyjnymi, drenów podłużnych za krawężnikiem oraz krótkich odcinków drenów poprzecznych w podlewce pod krawężnikiem.

5.3 Wykonanie odwodnienia izolacji

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. ułożenie włókniny,
3. ułożenie grys z żywicą,
4. roboty wykończeniowe.

5.4 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót,
- wytyczyć przebieg drenów,
- dokładnie oczyścić (odpylić) powierzchnię izolacji przed ułożeniem drenów.

5.5 Układanie drenów

Dren z geowłókniny należy układać na oczyszczonej i odpylonej powierzchni izolacji. Dren wykonywany jest z kilku warstw paska włókniny kapilarnej o szerokości 30 mm i grubości łącznej około 5 mm. Przygotowane paski należy łączyć ze sobą na zakład (około 2-3cm) i spinać zszywaczem do papieru, aż do uzyskania wymaganej długości. Koryto dla drenów podłużnych można uformować przez ułożenie na izolacji deski szerokości 15 cm przed ułożeniem warstwy wiążącej. Po ostygnięciu warstwy asfaltowej deskę należy usunąć, a koryto oczyścić i przedmuchać sprężonym powietrzem. Następnie należy w korycie ułożyć geowłókninę. Pasek geowłókniny należy dla stabilizacji przykleić punktowo kitem asfaltowo-kauczukowym co około 0,5 m. Końce poszczególnych odcinków należy wprowadzić do sączków pod sitko.

Następnie należy ułożyć warstwę ochronną z grys otoczonego żywicą. Warstwę ochronną należy starannie wykonać: Żywicę i utwardzacz należy wymieszać w stosunku określonym przez producenta, za pomocą mieszadła zamontowanego na wiertarce wolnoobrotowej. Przygotowanej żywicy nie można przechowywać, lecz należy ją natychmiast wymieszać z kruszywem. Przed wymieszaniem grys z żywicą epoksydową, grys należy przesiać, tak aby nie zawierał on innych frakcji niż podane w pkt.2., następnie należy go wypłukać wodą w celu oczyszczenia z kurzu i wysuszyć. Kruszywo należy wymieszać z żywicą. Żywicy powinno być tyle, aby całkowicie otoczyła ziarna kruszywa, ale nie więcej. Przeciętą ilość żywicy to $1,5 \div 2\%$ masy kruszywa.

Mieszanie żywicy z utwardzaczem oraz otaczanie grysów i ich wbudowywanie należy wykonywać w sposób ciągły, bez przerw, ponieważ czas użycia żywicy jest ograniczony i zależy od temperatury otoczenia. Temperatura przygotowanej mieszanki powinna wynosić $+10^{\circ}\text{C} \div +15^{\circ}\text{C}$. Masa drenażowa powinna być wbudowywana w czasie max. 30 min. od momentu dodania utwardzacza do żywicy (chyba, że producent żywicy podaje inaczej). Masy drenażowej nie należy mocno zagęszczać, a jedynie wyrównać jej górną powierzchnię przez lekkie uklepanie packą drewnianą. Nadmiar ziaren należy zebrać do pojemnika. Czas twardnienia masy, w zależności od temperatury otoczenia, wynosi $12 \div 24$ godziny. Warstwa ochronna z grys otoczonego masą epoksydową uzyskuje pełną wytrzymałość po 7 dniach. Po 24 godzinach, przy temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$ osiąga ona 85% pełnej wytrzymałości i może być przykryta nawierzchnią bitumiczną.

W czasie wykonywania prac należy chronić włókninę przed przypadkowym zanieczyszczeniem jej tłuszczem lub produktami ropopochodnymi. W przypadku zabrudzenia włókniny takimi produktami, należy ją wyprać stosując środek piorący zawierający detergenty. Wykonanie drenu na obiekcie może być prowadzone tylko przy bezdeszczowej pogodzie i suchym podłożu.

Bezpośrednio przed ułożeniem warstwy ścieralnej (nie wcześniej niż po 8 h) na obiekcie, dreny należy lekko zwilżyć przez polanie ich od góry cienkim strumieniem wody z dodatkiem płynu do mycia naczyń, zawierającego detergenty o stężeniu wg wskazań producenta.

Masę asfaltową nawierzchni należy układać bezpośrednio na drenaż po całkowitym jego stwardnieniu.

5.6 Zasady bhp

Pracownicy stykający się bezpośrednio z żywicami powinni stosować okulary i ubrania ochronne, kaski, czapki, rękawice gumowe. W przypadku kontaktu żywicy ze skórą lub oczami należy natychmiast je przemyć dużą ilością wody i zasięgnąć porady lekarza.

Podczas pracy należy bezwzględnie zaniechać palenia tytoniu i spożywania posiłków. Stwardniała żywica jest całkowicie nieszkodliwa dla zdrowia. Szkodliwe w zetknięciu ze skórą są jej składniki.

5.7 Roboty wykończeniowe

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

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności / deklaracje właściwości użytkowych, aprobaty techniczne / oceny techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera,
- skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie mostowym.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3 Kontrola w trakcie wykonywania robót

Kontrola robót powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności robót z dokumentacją projektową, ST i projektem roboczym odwodnienia,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu,
- sprawdzenie sprawności całego odwodnienia izolacji.

6.3.1 Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową

Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z dokumentacją projektową, ST i projektem roboczym odwodnienia.

6.3.2 Sprawdzenie materiałów

Kontrola materiałów powinna być oparta na atestach i certyfikatach producenta potwierdzających zgodność ich właściwości z aprobatami technicznymi / ocenami technicznymi, ST i pkt 2.

6.3.3 Sprawdzenie prawidłowości ułożenia drenażu

Odchylenia ułożenia drenażu podłużnego i poprzecznego w planie od projektowanego nie powinny przekraczać 1%.

Należy skontrolować prawidłowość wprowadzenia go do wnętrza sączka oraz mocowanie drenu do izolacji.

Prawidłowo wykonany dren z grysłu powinien charakteryzować się dużą ilością wolnych przestrzeni umożliwiających szybkie odprowadzenie wody i pary wodnej. Poszczególne ziarna kruszywa powinny być sklejone żywicą w stopniu uniemożliwiającym ich rozdzielenie przy użyciu siły rąk. Niedopuszczalne są jakiegokolwiek wycieki żywicy z masy drenażowej. Wymiary poprzeczne drenów nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 2 mm.

Należy skontrolować prawidłowość wprowadzenia drenu do sączka lub wpustu oraz mocowanie drenu do izolacji. Odchylenia ułożenia drenażu podłużnego i poprzecznego w planie od projektowanego nie powinny przekraczać 1 cm na długości 1,0 m.

6.3.4 Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia

Sprawdzenie sprawności systemu odwodnienia odbywa się przez wlanie wody do drenu podłużnego. Czynność ta umożliwi sprawdzenie drożności drenu i sączków. Należy skontrolować, czy nie występuje zamknięcie konstrukcji w miejscu zamontowania sączka.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

Jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem jednostka określona w STWiORB punkt 7.2.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- m (metr) drenażu wykonanego na płycie pomostu.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- oczyszczenie powierzchni izolacji,
- ułożenie drenów podłużnych i poprzecznych,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

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

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa 1 m drenu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- łączenie poszczególnych odcinków drenu,
- przyklejenie drenu do izolacji,
- wprowadzenie końcówki drenu do sączka,
- wykonanie i ułożenie masy drenażowej,
- wykonanie badań,
- oczyszczenie miejsca robót.

W skład ceny jednostkowej każdego z elementów wchodzi również wykonanie projektu roboczego odwodnienia. Wszystkie roboty powinny być wykonane według wymagań dokumentacji projektowej, ST i niniejszej specyfikacji technicznej.

9.3 Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

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

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Ogólne specyfikacje techniczne (STWiORB)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2 Normy

1. PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
2. PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane – Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych
3. PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe – Pakowanie, przechowywanie, transport
4. ISO 527-2 Plastics-Determination of tensile properties. Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics (Tworzywa sztuczne – Określenie własności wytrzymałościowych przy rozciąganiu. Część 2: Warunki przeprowadzania badań prasowanych i wyciskanych tworzyw sztucznych)
5. DIN 53505 Prüfung von Kautschuk und Elastomeren – Härteprüfung nach Shore A und Shore D (Badanie gumy i elastomerów – Badanie twardości metodą Shore A i D)
6. PN-EN ISO 9864:2007 Geosyntetyki-Metoda badań do wyznaczania masy powierzchniowej geotekstyliów i wyrobów pokrewnych
7. PN-EN ISO 11058:2002 Geoteksylia i wyroby pokrewne – Wyznaczanie wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu, bez obciążenia
8. PN-EN ISO 12958:2002 Geoteksylia i wyroby pokrewne – Wyznaczanie zdolności przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu

10.3 Inne

9. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-23. Oznaczenie odporności na wysoką temperaturę drenów o szkieletcie z polietylenu z filtrem poliestrowym
10. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-24. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie elementów o strukturze komórkowej wykonanych z elastomerów lub tworzyw sztucznych
11. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-11. Oznaczanie odporności na wysoką temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
12. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-12. Oznaczanie odporności na niską temperaturę tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
13. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-14. Oznaczanie odporności na media chemiczne tworzywa sztucznego przeznaczonego na elementy odwodnienia obiektów mostowych
14. Procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-X3. Badanie przyczepności powłoki (lub wyprawy) ochronnej do betonu – Metoda „pull-off”
15. Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97. Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych
16. Procedura badawcza IBDiM nr SO-3. Badanie mrozoodporności zapraw modyfikowanych

17. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
19. Katalog detali mostowych. GDDKiA-BPBDiM „Transprojekt” Warszawa, 2002

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-26.00.00. ODWODNIENIE

M-26.02.03 Instalacja odprowadzająca ścieki z wpustów rurami HDPE

M-26.02.03.31 Wykonanie instalacji z rur HDPE

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem odwodnienia pomostu obiektów inżynierskich podczas realizacji:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

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

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem odwodnienia ustroju niosącego obiektów inżynierskich za pomocą rur kanalizacyjnych z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE).

Niniejszy STWiORB obejmuje:

- wykonanie kompletnego kolektora z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE),
- ułożenie odcinków rur odwadniających w osłonie rury stalowej.

1.4 Określenia podstawowe

Instalacja kanalizacyjna – system rur, kształtek, elementów wyposażenia i złączy stosowany do zbierania i odprowadzenia ścieków i wód opadowych z obiektu.

Rura – element instalacji kanalizacyjnej o jednolitym otworze, prostoosiowy, mający zwykle gładkie końce, ale może być również zakończony kielichem.

Polietylen HDPE – wysokoudarowa odmiana polietylenu wysokiej gęstości (skrót HDPE oznacza „highdensity-polyethylene”, tj. polietylen wysokiej gęstości).

Kształtka – element instalacji kanalizacyjnej, inny niż rura, który umożliwia odchylenie, zmianę kierunku obu średnic.

Złącze – połączenie między końcami rur z/lub kształtek, wliczając w to łącznik lub element zaciskowy, uszczelniony elastomerową uszczelką.

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

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2 Materiały do wykonania robót

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Należy stosować rury odwadniające, dla których producent gwarantuje okres użytkowania nie krótszy niż 25 lat. Należy stosować

rury, kształtki i elementy połączeniowe należące do jednego systemu kanalizacyjnego, dostarczonego w całości przez jednego producenta. Dla stosowanych systemów kanalizacyjnych obowiązują wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie, zwanym dalej Rozporządzeniem [25].

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi odpowiednią deklarację zgodności lub aprobatę techniczną.

2.3 Rury i kształtki

2.3.1 Wymagania ogólne

Należy stosować rury i kształtki przeznaczone do budowy grawitacyjnych przewodów odwodnieniowych na drogowych obiektach inżynierskich. Rury powinny być produkowane z przeznaczeniem do odwodnień zewnętrznych konstrukcji mostowych oraz do układania w gruncie w pasie drogowym.

Średnica stosowanych rur i kształtek powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Każda zmiana średnicy rur wymaga uzgodnienia z projektantem i musi być zgodna z Rozporządzeniem [8], tzn. przewody zbiorcze powinny być wykonane z rur o średnicy nie mniejszej niż 200 mm. Dopuszcza się średnice rur 150 mm w przypadku podłączenia do przewodu zbiorczego nie więcej niż trzech wpustów i gdy jego długość jest nie większa niż 40 m. W przypadku przewidzianego dużego napływu wód opadowych lub podłączenia wpustów na odcinku obiektu o długości większej niż 150 m, średnice rur powinny być odpowiednio zwiększone.

Zastosowany system rur i ich oprzyrządowania winien umożliwiać w trakcie eksploatacji rurociągu (przy zastosowaniu lekkiego sprzętu i podnośnika) wymianę poszczególnych, ewentualnie uszkodzonych segmentów rurociągu na elementy nowe, bez konieczności pracochłonnego demontażu całych odcinków kolektorów.

2.3.2 Rury i kształtki z HDPE

Zastosowane rury z HDPE powinny być produkowane metodą wytłaczania z dodatkową operacją odpuszczania w podwyższonej temperaturze, likwidującą wewnętrzne naprężenia termiczne i zabezpieczającą rury przed niepożądanym skurczem, co zwiększa bezpieczeństwo złączy zgrzewanych.

Rury powinny być odporne na promieniowanie UV, np. dzięki 2% dodatkowi sadzy dodawanemu w procesie produkcji.

Rury powinny charakteryzować się bardzo niskim współczynnikiem chropowatości bezwzględnej: 0,02.

Pod jezdnią należy stosować rury kanalizacyjne o sztywności obwodowej $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$ (dla rur osłonowych $SN \geq 12 \text{ kN/m}^2$), natomiast poza jezdnią mogą być użyte rury o sztywności $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$. Do wykonania odwodnień obiektów mostowych przewody kanalizacyjne w miejscach zakrytych lub układanych w betonie oraz odkryte przewody pionowe mogą być wykonane z rur kanalizacyjnych o sztywności obwodowej $SN \geq 2 \text{ kN/m}^2$, natomiast przewody odkryte (podwieszane) poziome powinny być wykonane z rur o sztywności obwodowej $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$.

Rury powinny:

- być elastyczne – moduł sprężystości powinien wynosić około 800 MPa,
- być odporne na działanie wysokiej i niskiej temperatury:
 - temperatura mięknięcia powinna wynosić około 125°C,
 - maksymalna temperatura użytkowa przy ciągłej pracy: 60°C,
 - minimalna temperatura użytkowa: -40°C
- mieć oporność właściwą $> 1016 \text{ } \Omega\text{cm}$ (izolator),
- mieć wysoką odporność na uderzenia: 15 kJ/m² (niełamliwe do -40°C),
- być złym przewodnikiem ciepła: współczynnik przewodności cieplnej: 0,43 W/(m²C),
- być całkowicie odporne na działania chemiczne czynników zewnętrznych występujących w naturalnych warunkach, a także na środki używane do zwalczania gołoleddzi na drogach
- nie powinny wymagać dodatkowej ochrony powierzchniowej, być odporne na działanie mikroorganizmów, nie stanowić pożywki dla bakterii i grzybów,
- być wykonane z tworzywa nietoksycznego.

Jeżeli dokumentacja projektowa, ani ST nie przewidują inaczej, można stosować rury o właściwościach fizyko-mechanicznych podanych w tablicy 1.

Rury i kształtki powinny mieć powierzchnię gładką, bez pęcherzy, wyraźnych zapadnięć i obcych wtrąceń. Końce rur powinny być obcięte prostopadle do osi. Barwa ścianek rur powinna być zgodna z zamówieniem, jednorodna, bez wyraźnych odcieni i zmian intensywności.

Rury powinny być cechowane. Cechowanie powinno być wykonane poprzez nadrukowanie lub wtłoczenie bezpośrednio na ściance zewnętrznej w sposób trwały tak, aby była zachowana czytelność podczas całego procesu składowania, transportu i eksploatacji. Rury powinny być cechowane w odległościach nie większych niż 1 m. Minimalne wymagania dotyczące cechowania rur:

- nazwa i znak producenta,
- wymiar nominalny,
- klasa, sztywność lub grubość ścianki,

- materiał,
- data produkcji.

Rury należy łączyć za pomocą łączników systemowych, np. uszczelk elastomerowych, złączek zaciskowych z uszczelkami, muf termokurczliwych, przez zgrzewanie doczołowe, za pomocą muf elektrooporowych lub kielichów kompensacyjnych.

Tablica 1. Wymagania dla rur i kształtek z polietylenu HDPE

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metody badań wg
1	Skurcz wzdłużny rur, temp. badania $(110 \pm 2)^{\circ}\text{C}$, czas zanurzenia 30 min lub czas wygrzewania $e \leq 60$ min, $e > 120$ min	%	≤ 3 , na rurach nie powinno być pęcherzy oraz pęknięć	PN-EN 743:1996 [2], metoda A (ciecz) lub metoda B (powietrze)
2	Zmiana wyglądu w wyniku ogrzewania kształtek, temp. badania $(110 \pm 2)^{\circ}\text{C}$, czas wygrzewania 60 min	-	Wokół punktu wtrysku nie powinno być śladów pęcherzy lub pęknięć większych od 20% grubości ścianki	PN-EN 763:1998 [3]
3	Maksymalna dopuszczalna zmiana wskaźnika szybkości płynięcia (MFR) w wyniku przetwórstwa - temperatura 190°C - obciążenia 5 kg	g/10 min	$\leq 0,25$	PN-ISO 4440:2000 [4] warunki badania 18
4	Szytywność obwodowa: SN 2 SN 4 SN 8 Odształcenie 3% średnicy wewn.	kN/m ²	≥ 2 ≥ 4 ≥ 8	PN-EN ISO 9969:1997 [5]

1.1.1.1. Znakowanie

Rury powinny posiadać trwałe i czytelne napisy w odległości około 1 m od końca rury lub w połowie długości rury. Napisy powinny zawierać:

- logo producenta,
- wymiar kąta dla kształtek,
- wymiar średnicy DN,
- ciśnienie nominalne PN,
- klasę sztywności SN,
- długość,
- kod produkcyjny,
- znak budowlany B lub CE.

2.4 Kompensatory

W miejscach przerw dylatacyjnych konstrukcji obiektu i w miejscach odprowadzenia wody do rur spustowych należy stosować elastyczne połączenia - kompensatory. Kompensatory powinny należeć do systemu instalacji kanalizacyjnej, do którego należą rury kanalizacyjne i powinny posiadać aprobatę techniczną.

2.5 Czyszczaiki

Przewody zbiorcze powinny być wyposażone w czyszczaiki należące do systemu instalacji kanalizacyjnej, do którego należą rury i kształtki i powinny posiadać aprobatę techniczną.

2.6 Elementy podwieszające kolektor do konstrukcji obiektu

Rury należy mocować do konstrukcji za pomocą elementów podwieszających należących do systemu, do którego należą rury lub innych rekomendowanych przez producenta rur. Elementy podwieszające powinny umożliwiać zarówno poziome jak i pionowe podwieszenie rur. Do elementów podwieszających należą obejmy do rur, uchwyty, mocowania do przyczółka, płytki montażowe i odciągi „, szyny montażowe z niezbędnymi akcesoriami, zawiesia do obejm, konstrukcje punktów stałych, jak wsporniki. Elementy mocujące rury powinny być zabezpieczone powłoką antykorozyjną o trwałości, co najmniej 25-ciu lat, np. przez ocynkowanie ogniowe,

ocynkowanie dyfuzyjne i malowanie proszkowe. Ocynkowanie ogniowe należy przeprowadzić zgodnie z normą PNEN ISO 1461:2000 [6]. Elementy mocujące mogą też być wykonane ze stali nierdzewnej w powłokach.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Do zgrzewania rur, kształtek i złączek z HDPE należy stosować urządzenia systemowe producenta materiału lub przez niego dopuszczone.

Ponadto do obowiązków Wykonawcy należy wykonanie podestów roboczych, jeśli okażą się konieczne dla wykonania robót montażowych.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Pakowanie, transport, składowanie materiałów

Rury kanalizacyjne wytwarzane w odcinkach prostych powinny być wiązane za pomocą taśm z podkładkami drewnianymi w pakiety o masie nie większej niż 50 kg. Wiązania te powinny być nie rzadziej, niż co 2 m. Złączki powinny być pakowane w kartony.

Do każdego opakowania powinna być dołączona etykieta zawierająca, co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznakowanie wyrobu,
- datę produkcji,
- liczbę lub długość rur.

Rury polietylenowe powinny być składowane w pozycji poziomej na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 5 cm, rozmieszczonych w odstępach od 1 m do 2 m. Rury powinny być układane warstwami, w stosach o wysokości do 1,5 m. Kształtki i złączki na placu budowy powinny być przechowywane w opakowaniach fabrycznych na paletach z nadstawkami.

Rury należy transportować w położeniu poziomym. Podczas załadunku i rozładunku należy zachować ostrożność, aby rury nie zostały uszkodzone. Rury nie powinny być przeciągane, lecz przenoszone.

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, ale muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem, przemieszczaniem i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

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

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

5.2 Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- zamocowanie elementów podwieszających rury w konstrukcji obiektu,
- montaż rur, w tym połączenie rur, połączenie rurociągu z wpustami, montaż kompensatorów i czyszczaków,
- roboty wykończeniowe.

5.3 Projekt roboczy instalacji kanalizacyjnej

Wykonawca wykona na własny koszt projekt roboczy instalacji kanalizacyjnej, w którym:

- zostanie wybrany konkretny system instalacji kanalizacyjnej,
- zostaną określone rodzaje i miejsca zamocowania elementów podwieszających,

- zostanie określona ilość i rodzaj kształtek,
- zostaną określone miejsca zamocowania kompensatorów, czyszczaków,
- zostaną zamieszczone rysunki robocze połączeń rur i kształtek.

W projekcie zostaną zawarte obliczenia statyczne, biorące pod uwagę właściwości fizyczno-mechaniczne rur, deklarowane przez konkretnego producenta, m.in. współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej.

5.4 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- wykonać prace pomiarowe (wytyczyć trasę rurociągu, ustalić lokalizację elementów podwieszających, wyznaczyć otwory przepustowe w elementach konstrukcyjnych),
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.5 Zamocowanie elementów podwieszających rury w konstrukcji obiektu

Doboru poszczególnych elementów podwieszających dokonuje Wykonawca w projekcie roboczym instalacji kanalizacyjnej, wybierając indywidualnie mocowania, optymalne technicznie i wytrzymałościowo, opierając się na zaleceniach i wytycznych producentów mocowań i zawiesi, dotyczących: odległości między obejmami, sposobów obliczania szyn profilowych, jak również obliczania rozszerzalności cieplnej rurociągów. Lokalizacja punktów stałych oraz podpór przesuwnych powinna być zgodna z wytycznymi producenta.

5.6 Montaż rur

Roboty należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową oraz projektem roboczym instalacji kanalizacyjnej. Kolektory powinny być zainstalowane w pochyleniu zgodnym z dokumentacją projektową. Każda zmiana pochylenia kolektora powinna być uzgodniona z projektantem oraz być zgodna z rozporządzeniem [8], tzn. kolektory powinny mieć pochylenie nie mniejsze niż 2%. W przypadku trudności z uzyskaniem 2% pochylenia, dopuszcza się pochylenie nie mniejsze niż 1%, pod warunkiem odpowiedniego zwiększenia średnicy rur w stosunku do wymaganych w rozporządzeniu [8]. Zaleca się stosowanie w miarę możliwości prefabrykowanych odcinków i węzłów instalacji, a następnie łączenie ich na miejscu wbudowania za pomocą złązek elektrozgrzewalnych.

Przewody łączące wpusty mostowe z przewodami zbiorczymi powinny mieć pochylenie nie mniejsze niż 5%. Przewody te powinny być wprowadzone do przewodów zbiorczych od góry, za pomocą odgałęzień (trójników) odchylonych pod kątem nie większym niż 60%, mierzonym od osi przewodu zbiorczego. Powyższe przewody powinny być odpowiednio otulone betonem, w przypadku, gdy są wbudowane w płytę pomostu (grubość otulenia powinna być zgodna z dokumentacją projektową i rozporządzeniem [8]) lub być osłonięte rurami o większych średnicach w przypadku ich przenikania przez dźwigary.

Połączenia rur zaleca się wykonywać jako zgrzewane: zgrzewanie doczołowe lub elektrooporowe, przy użyciu oryginalnych urządzeń producenta lub urządzeń przez niego dopuszczonych. Powierzchnie zgrzewane muszą być czyste. Należy zachować zalecany przez producenta czas nagrzewania, czas zgrzewania oraz wymagane siły nacisku przy łączeniu odcinków rur. Minimalna temperatura dla zgrzewania elektrooporowego wynosi -10°C . Cięcie rur HDPE należy wykonać przy zachowaniu:

- kąta prostego,
- czystej powierzchni cięcia,
- braku zadziórów i ubytków,
- zapasu na spoinę doczołową.

Połączenia można również wykonywać za pomocą muf termokurczliwych, jako kielichowe kompensacyjne, a także kielichowe ze specjalnie wyprofilowaną uszczelką, jeśli takie rozwiązania są objęte aprobatą techniczną IBDiM wydaną dla Systemu.

Połączenia rur oraz rur z kształtkami (również czyszczakami) należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta. Przed wykonaniem połączenia należy sprawdzić wzrokowo stan i kompletność łącznika (obejmy i uszczelki) oraz stan łączonych elementów.

Połączenie żeliwnego wpustu mostowego z rurą odwadniającą winno zapewniać pełną szczelność, tak by uniemożliwić wypływ wody obok rury i zamakanie konstrukcji obiektu mostowego.

Kolektory powinny być wyposażone w czyszczaki na każdym połączeniu wpustu z kolektorem, w miejscach gdzie następuje zmiana kierunku kolektora i w najniższym jego punkcie. Kolektory powinny być wyposażone w elastyczne złącza (kompensatory) w miejscach dyatacji obiektu i na połączeniu z rurami pionowymi. Kompensatory powinny być zabezpieczone punktami stałymi.

Rury przechodzące przez ścianę przyczółka powinny być umieszczane w rurze ochronnej, np. z PCW, o odpowiednio większej średnicy, zabetonowanej uprzednio w ścianie przyczółka. Rury przechodzące przez zasypkę i grunt należy układać w rurze ochronnej stalowej.

5.7 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 D-M-00.00.00 [1] Wymagania ogólne, pkt 6.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne rur i kształtek (sprawdzenie wyglądu zewnętrznych elementów kolektora należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów zgodnie z pkt 2.3.2).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3 Badania w czasie robót

6.3.1 Kontrola materiałów

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić na podstawie dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej, STWiORB oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w punkcie 2 niniejszej STWiORB.

6.3.2 Kontrola zabezpieczeń antykorozyjnych

Ocenę jakości powłoki cynkowej na elementach mocujących rury należy wykonać zgodnie z PN-EN ISO 1461:2011 [6].

6.3.3 Kontrola wbudowania rur

- Sprawdza się zgodność wykonania robót z dokumentacją projektową, projektem roboczym instalacji kanalizacyjnej i STWiORB. Roboty należy wykonać zgodnie z pkt 5. Odchylenie rur spustowych od pionu nie powinno przekraczać 0,2%. Odchylenie rur odwadniających od linii projektowanej, mierzone na długości 2m, nie powinno przekraczać 3 mm. Należy sprawdzić, czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do dokumentacji projektowej i potwierdzone przez Inżyniera.
- Sprawdzenie wykonania połączeń zgrzewanych doczołowo polegające na przeprowadzeniu oględzin wzrokowo. Kontroli podlega wielkość i kształt wypływki oraz osiowość połączenia.
- Sprawdzenie wykonania złączkami elektrooporowymi polegające na sprawdzeniu czujnika złączki i kontroli osiowości połączenia.
- Sprawdzenie szczelności rurociągu należy przeprowadzić na podstawie szczegółowego przeglądu dokonanego w trakcie intensywnych opadów atmosferycznych.
- Drożność rur należy sprawdzić wlewając 1 m³ wody do wpustu i odbierając ją na dole. Czas wlewania należy dostosować do średnicy rury wpustowej, zaś ilość wody odzyskanej na dole powinna równać się ilości wody wlanej. W przypadku zaburzeń w przepływie wody należy wyjaśnić przyczyny, usunąć usterki i ponownie wykonać próbę.
- Po zakończeniu robót sprawdza się szczelność wbudowanego systemu odwadniającego.
- 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

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

Jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem jednostka określona w STWiORB punkt 7.2.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 kpl (komplet) wykonanej kanalizacji z rur HDPE poszczególniej średnicy.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1], 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.

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają elementy instalacji kanalizacyjnej zabetonowane w konstrukcji obiektu. Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 D-M 00.00.00 Wymagania ogólne [1] oraz niniejszej STWiORB.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów oraz pozostałych niezbędnych środków produkcji,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie projektu roboczego instalacji kanalizacyjnej,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów podwieszających,
- zamocowanie elementów podwieszających,
- montaż rur i kształtek, w tym czyszczaków i kompensatorów,
- wykonanie wszystkich połączeń,
- wykonanie i rozbiórka ewentualnych pomostów roboczych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- ubytki i odpady materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

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.
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2 Normy

2. PN-EN 743:1996 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczenie skurczu wzdłużnego
 3. PN-EN 763:1998 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Kształtki z tworzyw termoplastycznych. Metoda wizualnej oceny zmian w wyniku ogrzewania
 4. PN-EN ISO 4440:2000 Rury i kształtki z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie masowego wskaźnika szybkości płynięcia. Część 1: Metoda badania. Część 2: Warunki badania
 5. PN-EN ISO 9969:1997 Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie sztywności obwodowej
 6. PN-EN ISO 1461:2012 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań
-

7. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania

10.3 Inne dokumenty

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

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-27.00.00. HYDROIZOLACJA

M-27.01.01 POWŁOKOWA IZOLACJA BITUMICZNA – „NA ZIMNO”

M-27.01.01.53 Wykonanie powłokowej izolacji bitumicznej układanej „na zimno”.

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji powłokowych na obiekcie mostowym podczas realizacji inwestycji:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja 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 ze smarowaniem na zimno roztworem bitumicznym wszystkich powierzchni betonowych obiektów inżynierskich, które stykają się z gruntem. Powierzchnie należy pokryć izolacją cienką 10 cm powyżej poziomu gruntu.

1.4 Określenia podstawowe

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

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2 Materiały do wykonania robót

2.2.1 Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia przy każdej dostawie znak CE, lub deklarację zgodności lub znak budowlany świadczący o zgodności materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM, a także Karty Techniczne poszczególnych materiałów. Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

2.2.2 Stosowane materiały

Do wykonania izolacji powinny być użyte następujące materiały:

Do gruntowania - rzadki (R) roztwór plastyfikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Działanie roztworu powinno polegać na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Środka nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Należy

stosować środek, który rozprowadza się go na zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zużycie materiału jest zależne od porowatości podłoża i wynosi zwykle ok. 0,3÷0,45 kg/m² powierzchni zabezpieczanej. Przy aplikacji należy zachować szczególne środki ostrożności, ponieważ środki te są łatwopalne i nie są odporne na działanie rozpuszczalników organicznych (benzol, benzyna, nafta itp).

Do wykonania właściwej izolacji - półgęsty roztwór (P) produkowany z asfaltów ponaftowych, plastyfikowanych olejami i rozcieńczanych rozpuszczalnikami organicznymi. Rozprowadzany na podłożu zagruntowanym powinien tworzyć po wyschnięciu silnie przylegającą powłokę asfaltową o dużej plastyczności. Powłoka ta powinna wykazywać odporność na działanie wód agresywnych o słabych stężeniach. Środek powinien być odporny na działanie temperatury do 60°C. Należy stosować środek, który rozprowadza się go na zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zużycie materiału przy jednokrotnym smarowaniu powinno być zgodne z zaleceniami producenta i wynosi zwykle 0,8÷1,00 kg/m² powierzchni zabezpieczanej. Zastosowane materiały powinny spełniać wymagania PN-B-24620:1998/Az1:2004 [2].

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować prostym sprzętem malarskim, jak pędzle, wałki, szczotki dekarские odporne na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych oraz sprzętem do oczyszczania powierzchni betonowej (piaskownicy z filtrem przeciwolejowym).

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Transport i przechowywanie materiałów

Roztwór asfaltowy 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. Materiał, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów obowiązujących przy przewożeniu 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.

Na każdym opakowaniu środka powinna być umieszczona etykieta zawierająca 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,
- napis „Ostrożnie z ogniem”.

Roztwory asfaltowe należy składować w suchym pomieszczeniu, z dala od źródła ciepła i światła, w temperaturze nie niższej niż +5°C i nie wyższej niż +25°C.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

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

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

5.2 Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,

- przygotowanie podłoża betonowego
- zagruntowanie podłoża betonowego roztworem rzadkim,
- naniesienie dwóch warstw izolacji z roztworu półgęstego,
- roboty wykończeniowe

5.3 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

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

5.4 Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

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

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie, niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, podczas opadów śniegu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +5°C i niższa od +35°C. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pylące.

Przed nałożeniem pierwszej warstwy izolacji cienkiej (warstwy gruntującej), Wykonawca powinien sprawdzić czy wilgotność podłoża gruntowego jest zgodna z wymaganiami producenta. Jeśli producent nie określa innych wymagań wilgotność podłoża na głębokości 20 mm nie powinna być wyższa niż 4%. Jeśli powyższy warunek nie jest spełniony, Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien zastosować system osuszania podłoża betonowego zaakceptowany przez Inżyniera.

Masy izolacyjnych stosowanych na zimno nie wolno podgrzewać na otwartym ogniu. W okresie chłódów materiały te doprowadza się do temperatury roboczej 18°C przez ogrzewanie beczek w gorącej wodzie lub w ogrzanych pomieszczeniach (cieplakach). Dostarczone na budowę gotowe preparaty nie mogą być rozcieńczane rozpuszczalnikami ani mieszane z innymi materiałami izolacyjnymi.

W trakcie wykonywania robót należy ściśle przestrzegać przepisów bezpieczeństwa, ponieważ materiały stosowane do wykonania izolacji są łatwopalne. Należy unikać otwartego ognia w promieniu 20 metrów od miejsca pracy lub składowania materiałów.

5.5 Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacji

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu, wolnym od plam olejowych i pyłu. Jeżeli producent w kartach technicznych nie podaje inaczej, to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzłości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych” [5]. W każdym przypadku zaleca się, aby wiek betonu wynosił 28 dni. Bezpośrednio przed naniesieniem pierwszej warstwy izolacji podłoże należy oczyścić przez piaskowanie w celu uzyskania suchej powierzchni, oczyszczonej z mleczka cementowego, niewiązanych ziaren kruszywa, pyłów oraz innych zanieczyszczeń, które mogłyby obniżać przyczepność warstw bitumicznych do betonu. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy. Odpylanie należy wykonywać zawsze w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót.

Ubytki betonu należy wypełnić specjalnymi zaprawami bezskurczowymi zatwierdzonymi przez IK .

Przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

- wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego \varnothing 50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m² izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-92/B-01814 [3],

- podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zacieśnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiarów wilgotności płyty należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
- podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże powinno być gładkie: za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności przekraczających 5 mm.

5.6 Gruntowanie podłoża

Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej, do co najmniej 30 cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót. W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów depresyjnych, szybko rozpadających np. asfaltowej emulsji kationowej spełniającej wymagania PN-B-24003:1997[4]. Jest to jednak przypadek szczególnie, wymagający pisemnej zgody Inżyniera.

W pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych. Do gruntowania powierzchni betonowej asfaltowym środkiem gruntującym można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni, ale zaleca się 28 dni. Gruntowanie podłoża wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie powierzchni roztworem asfaltowym w ilości zalecanej przez producenta (zwykle jest to od 0,3 do 0,45 kg/m²). Zużycie materiału jest zależne od rodzaju roztworu asfaltowego oraz od chłonności podłoża. Gruntowanie wykonuje się za pomocą wałków malarskich lub szczotek dekarских. Czas schnięcia roztworu asfaltowego jest zależny od rodzaju stosowanych rozpuszczalników oraz od warunków pogodowych (temperatury otoczenia podczas wykonywania robót i wiatru). Optymalny czas schnięcia roztworu asfaltowego powinien wynosić od 30 min do 4 godz., ale nie powinien przekraczać 6 godz. Gdy gruntowana powierzchnia pozostaje lepka przez dłuższy czas może zostać zapyłona.

Prawidłowo zagruntowana powierzchnia po wyschnięciu roztworu asfaltowego powinna mieć jednolitą barwę czarną lub ciemnobrązową, bez smug i przebarwień. Przebarwienia powstają w miejscach, gdzie ułożono zbyt cienką warstwę roztworu asfaltowego lub gdzie podłoże było zatłuszczone i roztwór asfaltowy z niego spłynął. Gruntowanie roztworem asfaltowym należy wykonywać jednokrotnie, a ułożona warstwa roztworu asfaltowego nie powinna być zbyt gruba. Należy zużyć tylko tyle środka gruntującego, ile beton zdoła całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu. W przypadku dwukrotnego gruntowania lub ułożenia bardzo grubej warstwy roztworu asfaltowego, na powierzchni roztworu utworzy się błonka, pod którą pozostaną resztki rozpuszczalnika, które w sposób istotny osłabiają przyczepność kolejnych warstw izolacji do podłoża.

5.7 Układanie kolejnych warstw izolacji cienkiej

Przed ułożeniem następnych warstw izolacji zagruntowana powierzchnia powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłonią (nie zatłuszczoną lub zakurzoną), gdy dłoń nie przykleja się i pozostaje czysta oznacza to, że roztwór gruntujący jest już dostatecznie suchy.

Zagruntowaną powierzchnię należy powlec roztworem asfaltowym dwukrotnie. Zużycie materiału wynosi około 0,8 do 1,0 kg/m² dla jednej warstwy. Łączna grubość warstw izolacyjnych nie powinna być mniejsza niż 2 mm. Po wykonaniu izolacji zabezpieczone powierzchnie powinny być chronione przed światłem słonecznym, deszczem i innymi czynnikami atmosferycznymi przez przynajmniej 6 godzin.

5.8. 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 D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

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

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem izolacyjnym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd i sporządzić protokół z kontroli jakości środka izolacyjnego.

6.3 Badania w czasie robót

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrolę wykonania izolacji właściwej.

6.3.1 Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże powinno spełniać wymagania podane w punkcie 5.5. Przykład protokołu z kontroli przygotowania podłoża podano w Załączniku 1.

6.3.2 Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie: przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry.

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu aplikacji.

Z ułożenia środka gruntującego należy sporządzić protokół. Wzorzec protokołu został zamieszczony w Załączniku 2.

6.3.3 Kontrola wykonania izolacji właściwej

Kontrola wykonania izolacji właściwej polega na:

- kontroli zużycia środka izolacyjnego – powinna być zgodna z kartą techniczną materiału,
- całkowitej grubości wykonanej izolacji – powinna wynosić co najmniej 2 mm,
- wyglądu zaizolowanej powierzchni - warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę, o jednolitej barwie, bez pęcherzy, złuszczeń i innych wad, powłoka powinna ściśle przylegać do zagruntowanego podłoża.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

Jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem jednostka określona w STWiORB punkt 7.2.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla jest 1 m² (metr kwadratowy) zaizolowanej powierzchni pionowej lub poziomej.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1], 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.

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacji,
- zagruntowane podłoże betonowe, – ułożona izolacja właściwa.

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

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa tj.:

- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i innych niezbędnych środków produkcji,
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonowej,
- ułożenie poszczególnych warstw z zapewnieniem szczelności połączeń poszczególnych warstw między sobą.
- wykonanie badań,
- oczyszczenie miejsca robót.
- ubytki i odpady materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe. W cenie jednostkowej mieści się również wykonanie i rozebranie ewentualnych pomostów roboczych niezbędnych dla wykonania izolacji.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje Techniczne Wykonanie i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2 Normy

2. PN-B-24620:1998/Az1:2004 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
3. PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych
4. PN-B-24003:1997 Asfaltowa emulsja kationowa

10.3 Inne dokumenty

5. Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

ZAŁĄCZNIK NR 1

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr DZIAŁKA Nr
PROTOKÓŁ KONTROLI
PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO

Obiekt:

Element:

Zakres robót:[m²]

Rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Sposób czyszczenia		
Wytrzymałość na odrywanie ¹⁾ (MPa)	wyniki zawiera załącznik nr wartość średnia wartość minimalna [] w normie [] poza normą	
Czystość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania	
Gładkość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania	
Równość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania	
Wilgotność podłoża ¹⁾	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania	
Data i godzina zakończenia prac przygotowania podłoża	Data	Godzina
Inne		
Uwagi		
Jakość przygotowanego podłoża:	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)	

¹⁾

– właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

.....

Wykonawca

.....

Inspektor Nadzoru

.....

ZAŁĄCZNIK NR 2

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr DZIAŁKA Nr
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ZAGRUNTOWANEGO PODŁOŻA BETONOWEGO
ŚRODKAMI ASFALTOWYMI

Obiekt:

Element:

Zakres robót:[m²]

rysunek

załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nazwa materiału	
Producent	
Technika aplikacji	
Wygląd zewnętrzny ¹⁾	
– barwa czarna	[] tak [] nie
– powierzchnia matowa	[] tak [] nie
Brudzenie skóry przy dotyku ¹⁾	[] tak [] nie
Inne np. przebarwienia, szkliste strefy	[] tak [] nie
Jakość zagruntowanego podłoża:	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

¹⁾

– właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-27.00.00. HYDROIZOLACJA

M-27.02.01 IZOLACJA Z PAPY TERMOZGRZEWALNEJ - UKŁADANA NA POWIERZCHNIACH BETONOWYCH

M-27.02.01.51 Wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej na betonowych płaszczyznach poziomych– 1x papa

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji z papy termozgrzewalnej na obiekcie mostowym w ramach zadania:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

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

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem izolacji płyty pomostu z papy termozgrzewalnej na betonowym ustroju niosącym obiektów inżynierskich. Roboty obejmują również ułożenie dodatkowej warstwy izolacji pod płytami chodnikowymi i krawężnikiem oraz wzmocnienie wszystkich krawędzi izolacji.

1.4 Określenia podstawowe

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

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

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

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Jako podstawowe rozwiązanie zaleca się stosowanie izolacji arkuszkowej z papy termozgrzewalnej. Dopuszcza się stosowanie izolacji powłokowych, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną.

Do wykonania izolacji z papy termozgrzewalnej należy stosować materiały zgodne z „Zaleceniami wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych”, IBDiM, 2005. Dla danego materiału rolowego, należy stosować asfaltowy lub żywiczny środek gruntujący. Środek gruntujący powinien być dostarczony (lub zalecony do stosowania) przez producenta papy.

Do posypywania środka żywicznego należy stosować piasek kwarcowy o odpowiedniej granulacji, w ilości zalecanej przez producenta żywicy. Piaski kwarcowe stosowane jako posypka powinny być idealnie suche. Zaleca się stosowanie piasków konfekcjonowanych, dostarczanych na budowę w szczelnych workach z folii lub piasków suszonych ogniowo. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości co do wilgotności piasku, konieczne jest jego wyprażenie na budowie. Piasek stosowany jako posypka powinien mieć temperaturę otoczenia. Żywic nie należy posypywać gorącym piaskiem.

2.2 Materiały do wykonania robót

2.2.1 Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

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

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną.

Należy zastosować jednowarstwowy system izolacyjny, na którym można bezpośrednio układać zaprojektowaną nawierzchnię. Wszystkie elementy izolacji muszą należeć do jednego systemu.

Izolacja powinna być odporna na obciążenie ruchem drogowym i wysoką temperaturę wbudowywanej mieszanki mineralno-bitumicznej.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał izolacyjny wymaganych właściwości oraz trwałości, wyniki przeprowadzonych badań oraz instrukcję stosowania danego materiału zawierającą:

- 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.

2.2.2 Stosowane materiały

Do wykonania izolacji z papy zgrzewalnej należy stosować następujące materiały:

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

2.2.3 Papa termozgrzewalna

a) Wymagania ogólne

Należy stosować papę zgrzewalną na osnowie przesyczonej i obustronnie powleczonej asfaltem modyfikowanym polimerami oraz dodatkami poprawiającymi adhezję. Można stosować papę, do produkcji, której zastosowano: elastomeroasfalty, w których głównym dodatkiem jest kauczuk butadienowo-styrenowy SBS, plastomeroasfalty modyfikowane polipropylenem APP.

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

b) Wymagania techniczne dla papy układanej na drogowych obiektach inżynierskich

Należy stosować papę termozgrzewalną układanej w jednej warstwie.

Zgodnie z „Zaleceniami wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych”, IBDiM, Warszawa, 2005, zwanych dalej Zaleceniami [30] papa termozgrzewalna stosowana na pomostach obiektów inżynierskich powinna odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla papy zgrzewalnej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda wg
1	Wygląd zewnętrzny		Bez wad ¹⁾	PN-90/B-04615 [2]
2	Długość arkusza	cm	$L \pm 1\% L^{2)}$	PN-90/B-04615 [2]
3	Szerokość arkusza	cm	$S \pm 2\% S^{3)}$	PN-90/B-04615 [2]

4	Grubość arkusza	mm	$\geq 5,0$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/1 [15]
5	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	$\geq 2,5$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2 [16]
6	Giętkość na wałku $\varnothing 30$ mm	$^{\circ}\text{C}$	≤ -20	PN-90/B-04615 [2]
7	Przesiąkliwość ⁴⁾ - według PN - według IBDiM	MPa MPa	$\geq 0,5$ $\geq 0,5$	PN-90/B-04615 [2] Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3 [17]
8	Nasiąkliwość	%	$\leq 0,5$	PN-90/B-04615 [2]
9	Siła zrywająca przy rozciąganiu ⁵⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	≥ 900 ≥ 800	PN-90/B-04615 [2] lub PN-EN 12311-1:2001 [3]
10	Wydłużenie względne przy zerwaniu ⁵⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	% %	≥ 40 ≥ 40	PN-90/B-04615 [2] lub PN-EN 12311-1:2001 [3]
11	Siła zrywająca przy rozdzielaniu ⁵⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	≥ 200 ≥ 200	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4 [18]
12	Wytrzymałość na ścinanie styków arkuszy papy - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	≥ 500 ≥ 500	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9 [21]
13	Przyczepność do podłoża ^{4), 5)} - metoda „pull off” - metoda „ścianiania”	MPa MPa N	$\geq 0,4$ (22°C) $\geq 0,7$ (8°C) ≥ 500	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5 [19] Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7 [21]
14	Odporność na działanie podwyższonej temperatury, 2h	$^{\circ}\text{C}$	≥ 100	PN-90/B-04615 [2]

1) Arkusz papy powinien mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę oraz równe krawędzie. Niedopuszczalne są załamania, dziury, pęcherze i uszkodzenia powstałe na skutek sklejenia papy w rolce

2) L – długość arkusza papy wg producenta

3) S – szerokość arkusza papy wg producenta

4) Badanie należy wykonać jedną z metod

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

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

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

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
1	Temperatura mięknięcia wg metody PiK elastomeroasfalt (SBS) plastomeroasfalt (APP)	$^{\circ}\text{C}$ $^{\circ}\text{C}$	≥ 90 ≥ 120	PN-EN 1427:2007 [4]
2	Temperatura łamliwości według Fraassa elastomeroasfalt (SBS) plastomeroasfalt (APP)	$^{\circ}\text{C}$ $^{\circ}\text{C}$	≤ -20 ≤ -10	PN-EN 12593:2007 [5]
3	Analiza w podczerwieni ¹⁾	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2008 [6]

1) Badanie jest wykonywane na próbce asfaltu wyciętej z papy

2.2.4 Środki gruntujące

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

Wymagania dla asfaltowych środków gruntujących podano w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania w stosunku do roztworów asfaltowych do gruntowania

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
1	Wygląd zewnętrzny i konsystencja	-	Jednorodna ciecz barwy czarnej, bez widocznych zanieczyszczeń. W temp. (23 ±2) °C łatwo rozprawdza się i tworzy cienką równą błonkę bez pęcherzy	PN-B-24620:1998/Az1:2004 [7]
2	Czas wysychania	H	≤ 12	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10[24]
3	Zawartość wody ¹⁾	%	≤ 0,5	PN-EN-ISO 9029:2005 [8]
4	Sedymentacja ¹⁾	%	≤ 1,0	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8[22]
5	Lepkość, czas wypływu	S	$\eta \pm 5\% \eta^2$	PN-EN ISO 2431:2012 [9]
6	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2008 [6]

1) W aprobacie technicznej powinny być określone wymagania dla jednej z dwóch wartości. Właściwością podstawową jest zawartość wody. Wymagania dla sedymentacji powinny być określone dla tych roztworów asfaltowych, dla których określenie zawartości wody wg PN-83/C-04523 [8] nie jest możliwe 2) η – lepkość określona przez producenta b) Żywiczne środki gruntujące Żywiczne środki gruntujące stanowią żywice epoksydowe lub kopolimery żywic chemoutwardzalnych. Stosując żywiczny środek gruntujący Wykonawca musi sprawdzić, na jakie powierzchnie betonowe, (o jakim wieku i jakiej wilgotności) jest on przeznaczony.

Wymagania dla żywicznych środków gruntujących zostały podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania w stosunku do żywicznych środków gruntujących

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
1	2	3	4	5
Wymagania identyfikacyjne w stosunku do obu składników: żywicy podstawowej i utwardzacza				
1	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2008 [6]
2	Gęstość	g/cm ³	$\rho \pm 5\% \rho^1$	PN-87/C-89085.03 [10]
3	Lepkość ³⁾ - lepkość dynamiczna - lepkość dynamiczna - lepkość, czas wypływu	MPa s KU S	$\eta \pm 5\% \eta^2$ η $\pm 5\% \eta^2$ $\eta \pm 5\% \eta^2$	PN-86/C-89085.06 [11] Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000[25] PN-EN ISO 2431:2012 [9]
Wymagania w stosunku do zmieszanych składników: żywicy podstawowej i utwardzacza				
4	Czas zachowania właściwości roboczych w temp. 20°C	Min	≥ 20	Procedura IBDiM nr PB/TWm-24/97 [26]
Wymagania w stosunku do utwardzonej powłoki gruntującej				
5	Przyczepność do podłoża betonowego ⁴⁾ - po utwardzeniu żywicy - po 150 cyklach zamrażania i odmrażania	MPa MPa	≥ 1,5 ≥ 1,2	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6 [20]

1) ρ – gęstość określona przez producenta

2) η – lepkość określona przez producenta

3) należy wybrać jedną z metod pomiaru lepkości

4) dotyczy tylko żywic przeznaczonych do gruntowania podłoża betonowego

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

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 Wymagania ogólne[1], pkt 3. Wykonawca przystępujący do robót powinien dysponować sprzętem jak poniżej.

3.2 Sprzęt do wykonania robót

3.2.1 Sprzęt do usuwania mleczka cementowego

Do usuwania mleczka cementowego i cząstek słabo związanych z podłożem z powierzchni płyt betonowych Wykonawca może zastosować:

- piaskownicę
Wadą piaskowania jest konieczność użycia dużych ilości piasku. Po oczyszczeniu płyty pomostu przez piaskowanie należy usunąć z niej piasek i odpylić jej powierzchnię.
- śrutownicę
Śrutownica powinna być wyposażona w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie.
- hydromonitor lub lancę wodną

Czyszczenie betonu należy wykonywać wodą pod ciśnieniem około 100 at do 200 at. Do czyszczenia nie należy stosować wyższych ciśnień, gdyż wodą pod wysokim ciśnieniem można usunąć zbyt dużo materiału z czyszczonej powierzchni. Wadą metody jest konieczność użycia dużych ilości wody oraz spowodowane tym zawilgocenie płyty. Po oczyszczeniu płytę należy dokładnie wysuszyć przed przystąpieniem do gruntowania.

3.2.2 Sprzęt do odpylania powierzchni betonowej

Do odpylania powierzchni betonowej Wykonawca może zastosować:

- sprężarkę z filtrem olejowym
Filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczonej odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacji do podłoża.
- odkurzacz przemysłowy
Używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej.

3.2.3 Sprzęt do gruntowania podłoża betonowego

Do gruntowania podłoża roztworem asfaltowym Wykonawca może stosować:

- wałki malarskie lub szczotki dekarские

Stosowanie wałków malarskich ułatwia rozłożenie roztworu w cienkiej warstwie o jednolitej grubości oraz umożliwia zebranie nadmiaru roztworu w miejscach, gdzie przypadkowo rozlano zbyt grubą warstwę roztworu asfaltowego.

Do gruntowania podłoża żywicą epoksydową Wykonawca może stosować:

- wałki malarskie lub gumowe grace.

Stosowanie wałków malarskich ułatwia rozłożenie roztworu w cienkiej warstwie o jednolitej grubości oraz umożliwia zebranie nadmiaru żywicy w miejscach, gdzie przypadkowo rozlano zbyt grubą warstwę żywicy. - wolnoobrotowe (max 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników żywicznego środka gruntującego (żywicy z utwardzaczem).

3.2.4 Sprzęt do usunięcia nadmiaru piasku z powierzchni zagruntowanej żywicą

Do usunięcia nadmiaru piasku Wykonawca może stosować:

- odkurzacz przemysłowy
- sprężarkę z filtrem olejowym
- miotłę ze sztywnym włosiem.

Konieczne jest usunięcie wszystkich nie przyklejonych ziaren. Nie wolno przy tej czynności zabrudzić ani zatłuścić powierzchni podłoża.

3.2.5 Sprzęt do przyklejania papy zgrzewalnej

Do przyklejania papy zgrzewalnej Wykonawca może stosować:

- palniki gazowe wielopłomieniowe

Palnik powinien być wyposażony, w co najmniej 7 dysz. Palnik powinien poruszać się na kółkach oraz być wyposażony w uchwyty utrzymujące stałą odległość palnika od rolki papy rozwijanej podczas klejenia. Umiejętność utrzymania stałej, określonej prędkości i przesuwu palnika oraz odwijania papy z rolki jest warunkiem prawidłowego przyklejania izolacji.

- palniki gazowe jedno- lub dwupłomieniowe

Małe, ręczne palniki są przeznaczone do przyklejania izolacji na krawędziach i wszędzie tam, gdzie zastosowanie dużego palnika jest niemożliwe lub utrudnione.

- laski metalowe

Laska ma długość ok. 80 cm i jest wykonana z rurki metalowej o średnicy ok. 10 do 12 mm z końcem wygiętym w kształcie rączki. Laska jest przeznaczona do podtrzymywania krawędzi arkusza papy podgrzewanego palnikiem.

- butle z gazem

Do zasilania palników należy stosować duże butle z gazem o pojemności 20 kg gazu. Zaleca się stosować butan, a nie mieszkankę propan-butan. Duże butle oraz zastosowanie butanu (gazu o większej kaloryczności) zapewniają większe i stałe ciśnienie gazu podczas pracy palników, zwłaszcza podczas niskich temperatur otoczenia.

3.2.6 Sprzęt do wykonywania izolacji w niesprzyjających warunkach pogodowych

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (sezon jesiennozimowy, opady, niskie temperatury otoczenia) należy stosować namioty oraz urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej temperatury powietrza, podłoża, wilgotności oraz odpowiedniej wentylacji.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Transport i przechowywanie materiałów

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,
- informacje o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej lub nr odpowiedniej normy.

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 i zabezpieczyć przed przesunięciem polietylenową folią termokurczliwą. 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.

4.3 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 obowiązujących przy przewożeniu 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-81400:1989 [12] w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadło jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania. Składniki żywiczne należy transportować zgodnie z PN-C-81400:1989 [12] i aktualnie obowiązującymi przepisami transportowymi.

Na każdym opakowaniu środka gruntującego należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i numer partii wyrobu
- masę netto
- termin przydatności do użycia
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej lub nr odpowiedniej normy,
- informację o proporcji mieszania (w przypadku środka żywicznego),
- napis „Ostrożnie z ogniem”.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

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

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Roboty izolacyjne powinny być wykonane zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” [27] oraz zgodnie z Zaleceniami [30].

5.2 Zasady wykonywania robót

Przed przystąpieniem do robót należy:

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

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

5.3 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

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

5.4 Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Przy wykonywaniu prac izolacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobatkach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiarów warunków atmosferycznych należy wykonywać, co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie, niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, podczas opadów śniegu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +5°C dla materiałów bitumicznych i +8°C dla materiałów z tworzyw sztucznych. Temperatura betonowego podłoża przeznaczonego do gruntowania powinna być, co najmniej o 3°C wyższa od punktu rosy. Materiały chemoutwardzalne można stosować przy temperaturze otoczenia nieprzekraczającej +30°C, gdyż czas przydatności do użycia większości żywic chemoutwardzalnych ulega powyżej tej temperatury znacznemu skróceniu, co może mieć negatywny wpływ na jakość powłoki izolacyjnej, a nawet może uniemożliwić jej wykonanie. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pyłące. Powierzchnię, na której wykonuje się roboty izolacyjne należy zabezpieczyć przed wejściem osób oraz wjazdem wszelkich pojazdów niezatrudnionych bezpośrednio przy wykonywaniu izolacji. Pojazdy mogą poruszać się po wykonanej izolacji jadąc z prędkością nieprzekraczającą 10 km/h. Dozwolona jest jedynie jazda na wprost. Niedopuszczalne jest zawracanie pojazdów na izolacji oraz skręcanie kół w stojącym pojeździe. Pod silniki maszyn budowlanych, które ze względów technologicznych muszą stać na izolacji lub na powierzchni czyszczonej przed ułożeniem izolacji, należy podstawiać stalowe rynienki, do których mógłby kapać olej z silników. Oczyszczonej płyty, ani wykonanej izolacji nie wolno zatłuścić olejem. Na wykonanej izolacji nie wolno składować żadnych materiałów ani parkować samochodów i maszyn budowlanych. Nie wolno dopuścić do mechanicznych uszkodzeń izolacji, wbicia w jej powierzchnię obcych przedmiotów (np. grysów) ani do trwałego zanieczyszczenia jej powierzchni.

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

Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników. Zwraca się uwagę, iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.

5.5 Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacji

5.5.1 Przygotowanie płyty z dojrzałego betonu

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu. Jeżeli producent w kartach technicznych nie podaje inaczej, to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzałości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych” [29].

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

Przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

- wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić, co najmniej 2,0 MPa. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego \varnothing 50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m² izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-92/B-01814 [13],
- podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zacieśnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiarów wilgotności płyty należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
- podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże powinno być gładkie: za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności:
 - w przypadku wybrzuszeń – większych niż 3 mm,
 - w przypadku zagłębień – większych niż 2 mm, przy czym nierówności te nie mogą mieć ostrych krawędzi,
 - szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem nie powinna przekraczać 1,0 mm,
 - podłoże powinno być równe: szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża, a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać:
 - 10 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest większe od 1,5%,
 - 5 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest mniejsze od 1,5%.

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

W przypadku nierówności/ubytków na powierzchni betonów wykonawca naprawi/wyrówna powierzchnie stosując odpowiednie środki (np. zaprawy PCC)

5.5.2 Przygotowanie płyty ze świeżego betonu

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

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

W przypadku nierówności/ubytków na powierzchni betonów wykonawca naprawi/wyrówna powierzchnie stosując odpowiednie środki (np. zaprawy PCC)

5.6 Gruntowanie podłoża

5.6.1 Zasady gruntowania

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

Należy unikać chodzenia po świeżo zagruntowanym podłożu. Wykonaną warstwę gruntującą należy chronić przed zabrudzeniem, wpływem czynników atmosferycznych. Wykonanie izolacji powinno nastąpić po utwardzeniu się powłoki z materiału gruntującego (w danej temperaturze zgodnie z zaleceniami producenta), najszybciej jak to możliwe.

5.6.2 Gruntowanie podłoża za pomocą asfaltowych środków gruntujących

Do gruntowania nowej płyty betonowej asfaltowym środkiem gruntującym można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni. Gruntowanie podłoża wykonuje się przez jednokrotne pomalowanie powierzchni roztworem asfaltowym w ilości zalecanej przez producenta (zwykle jest to od 0,2 do 0,4 kg/m²). Zużycie materiału jest zależne od rodzaju roztworu asfaltowego oraz od chłonności podłoża. Gruntowanie wykonuje się za pomocą wałków malarskich lub szczotek dekarских. Czas schnięcia roztworu asfaltowego jest zależny od rodzaju stosowanych rozpuszczalników oraz od warunków pogodowych (temperatury otoczenia podczas wykonywania robót i wiatru). Optymalny czas schnięcia roztworu asfaltowego powinien wynosić od 30 min. do 4 godz., ale nie powinien przekraczać 6 godz. Gdy gruntowana powierzchnia pozostaje lepka przez dłuższy czas może zostać zapyłona.

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

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

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

5.6.3 Gruntowanie podłoża za pomocą żywicznych środków gruntujących

Roboty związane z gruntowaniem betonu należy prowadzić ściśle wg instrukcji producenta żywicy w zakresie: Temperatury podłoża i otoczenia podczas wykonywania robót,

- sposobu czyszczenia podłoża
- proporcji, sposobu i czasu mieszania, składników,
- sposobu nanoszenia żywicy
- czasu przydatności żywicy zmieszanej z utwardzaczem do użycia,
- zużycia materiałów.

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

a) Gruntowanie świeżego betonu

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

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

Nanoszenie żywicy najlepiej jest wykonywać wałkiem malarskim. Świeżo wykonaną warstwę żywicy należy posypać suchym ogniowo piaskiem kwarcowym o odpowiedniej granulacji. Jeżeli instrukcja producenta przewiduje układanie żywicy gruntującej w dwóch warstwach, drugą warstwę należy ułożyć w terminie zalecanym

przez producenta, zwykle po 24 godz. Bezpośrednio przed ułożeniem drugiej warstwy żywicy należy usunąć nadmiar posypki piaskowej, którą posypano pierwszą warstwę. Piasek można zmieść szczotkami o sztywnym włosiu, zdmuchnąć sprężonym powietrzem lub zebrać odkurzaczem przemysłowym.

b) Gruntowanie młodego betonu

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

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

c) Gruntowanie wilgotnego betonu

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

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

d) Gruntowanie suchego betonu

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

Beton suchy można gruntować żywicami, które wiążą w środowisku suchym i wilgotnym. Do gruntowania nowej płyty z betonu żywicznym środkiem gruntującym, przeznaczonym do suchego betonu można przystąpić, gdy beton jest w wieku co najmniej 14 dni. Przed gruntowaniem powierzchnia betonu powinna zostać oczyszczona. Gruntowanie suchego betonu wykonuje się jedno lub dwukrotnie. Roboty wykonuje się podobnie jak w przypadku gruntowania świeżego betonu.

5.7 Układanie izolacji z pap zgrzewalnych

5.7.1 Liczba warstw izolacji

Izolacje z papy zgrzewalnej należy wykonywać jako jednowarstwową, a pod zabudowę chodnikową i gzymsową oraz pod krawężnikiem należy układać dwie warstwy papy. Dwie warstwy papy należy układać także na konstrukcjach pod podbudową drogową i nasypem.

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

5.7.2 Układanie izolacji właściwej

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

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

Poszczególne arkusze papy łączy się ze sobą na zakład:

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

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

5.7.3 Wykonywanie obróbek na krawędziach izolacji i przy urządzeniach odwadniających

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

Bardzo dokładnie należy przykleić izolację do wewnętrznej powierzchni lejka sączka oraz do kołnierza wpustu, tak aby zapewnić szczelność całej powłoki. W tym celu przy wklejaniu izolacji w lejek sączka należy w niej wykonać nacięcia. Muszą być one wykonane wystarczająco gęsto i nie mogą być zbyt długie, aby uzyskać jednolitą wyklejoną płaszczyznę. Izolację należy przykleić bardzo dokładnie na styku betonu i krawędzi lejka/kołnierza wpustu. Przed przyklejeniem izolacji należy dokładnie oczyścić powierzchnię lejka sączka/kołnierza wpustu zabrudzonego w trakcie betonowania płyty mleczkiem cementowym. Należy sprawdzić czy wlot sączka/wpustu nie jest przykryty izolacją.

Wszystkie skrajne krawędzie izolacji powinny być wzmocnione przez naklejenie dodatkowego pasa izolacji szerokości 50 cm.

Dodatkową warstwę izolacji należy również ułożyć pod kapami chodnikowymi/gzymsowymi wraz z krawężnikami.

5.7.4 Wykonywanie styków izolacji na granicy etapowania robót

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

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

5.8 Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. 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 D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

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

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2 przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

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

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu
- stan opakowań materiału
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

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

Przykłady protokołów z kontroli jakości materiałów podano w załącznikach 1-3.

6.3 Badania w czasie robót

Kontrolę wykonania robót izolacyjnych powinien sprawdzić Wykonawca, który dokonuje oceny zgodności wyrobu zgodnie z systemem 4 wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041) [30].

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrolę wykonania izolacji właściwej.

6.3.1 Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże powinno spełniać wymagania podane w punkcie 5.5. Przykład protokołu z kontroli przygotowania podłoża podano w załączniku 4.

6.3.2 Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

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

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

Z ułożenia środka gruntującego należy sporządzić protokół. Wzorzec protokołu został zamieszczony w załącznikach 5 i 6.

6.3.3 Kontrola ułożenia papy zgrzewalnej

Podczas układania izolacji należy kontrolować:

- – równość układania arkuszy i szerokość zakładów,
- – wygląd zewnętrzny układanej izolacji – ocena wizualna: prawidłowo wykonana izolacja z papy zgrzewalnej powinna mieć jednolity wygląd i jednolitą barwę. Niedopuszczalne są przebarwienia, niedoklejenia, pęcherze, pęknięcia, fałdy i inne uszkodzenia,
- – prawidłowość sklejenia krawędzi arkuszy – ocena wizualna: spod przyklejanego arkusza powinny być wypływy -masy asfaltowej na szerokości około 2 do 6 cm,
- – stan przyklejenia izolacji do podłoża – ocena metodą opukiwania: metoda polega na delikatnym opukiwaniu powierzchni izolacji i poszukiwaniu miejsc, które dają głuchy dźwięk. W tych miejscach jest pusta przestrzeń pod izolacją, czyli izolacja jest niedoklejona do podłoża,
- – przyczepność izolacji do podłoża.

Po wykonaniu izolacji należy wykonać badanie jej przyczepności do podłoża. Badanie przyczepności izolacji do podłoża powinno być wykonywane na kilku losowo wybranych przez Inżyniera polach na obiekcie. Pole badawcze powinno mieć powierzchnię około 4 m². Na każdym polu badawczym należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m² należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 2000 m² izolowanej powierzchni. Można stosować jedną z dwóch metod oceny przyczepności izolacji do podłoża:

- – metoda odrywania paska: polega na oderwaniu paska izolacji o szerokości 5 cm i długości 15 cm od podłoża i ocenie stanu powierzchni zerwania. Papa powinna być zerwana w materiale (masie asfaltowej) poniżej osnowy. Powierzchnia zerwania nie powinna brudzić skóry. Na powierzchni zerwania nie powinno być drobnych pęcherzy,

- metoda „pull-off”: polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej 50 mm, naklejonych na izolacji za pomocą kleju, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolację należy naciąć specjalną koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacji. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać je aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiaru. Pomiary należy wykonywać przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż +22°C, w cieniu. Średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tabelicy 5.

Tablica 5. Minimalne wartości przyczepności izolacji z papy zgrzewalnej do podłoża w różnych temperaturach otoczenia

Lp.	Temperatura otoczenia, °C	Minimalna przyczepność izolacji do podłoża, MPa
1	6 – 10	0,7
2	10 – 14	0,6
3	14 – 18	0,5
4	18 – 22	0,4
5	22 – 26	0,3

Z ułożenia izolacji powinien zostać sporządzony protokół, np. wg wzorca zamieszczonego w załączniku 7. W trakcie robót izolacyjnych należy sukcesywnie wypełniać protokół pomiarów warunków klimatycznych wg wzorca zamieszczonego w załączniku 8.

6.3.4 Wady wykonanej izolacji i ich naprawa

Przed ułożeniem nawierzchni na izolacji należy przeprowadzić przegląd izolacji i jej odbiór. Jeżeli w czasie przeglądu zostaną stwierdzone uszkodzenia izolacji, to powinny one zostać naprawione. Szczegółowy sposób naprawy powinien zostać określony przez projektanta (lub z nim uzgodniony).

Do najczęściej spotykanych wad izolacji należą:

- niedoklejenie arkuszy na krawędziach,
- pęcherze pod izolacją,
- uszkodzenia mechaniczne.

Jeżeli niedoklejenie arkuszy papy ogranicza się do zbyt małych wypływów asfaltu spod arkusza papy, naprawa powinna polegać na nadtopieniu styków arkuszy papy palnikiem od góry. Po lekkim wystygnięciu papy krawędź arkusza należy docisnąć do podłoża.

Pęcherze nie mogą być pozostawione w izolacji. Prawidłowa naprawa pęcherza polega na wycięciu prostokątnego kawałka izolacji wokół pęcherza i usunięciu go w całości. Papę należy odcinać od podłoża ostrym narzędziem. Jeżeli pod papą była woda, to podłoże należy wysuszyć. Podłoże, w miejscu po usuniętej izolacji, należy rozgrzać palnikiem do roztopienia pozostałego na podłożu asfaltu z papy oraz środka gruntującego. Na rozgrzane podłoże należy nakleić łatę z nowego materiału, sięgającą po 8 cm w każdym kierunku poza krawędź wycięcia.

Uszkodzenia mechaniczne powstają na skutek przecięcia izolacji ostrymi przedmiotami. Naprawę uszkodzeń mechanicznych wykonuje się podobnie jak w przypadku pęcherzy. Z podłoża należy usuwać jedynie oderwane fragmenty izolacji, a miejsce uszkodzenia należy przed przyklejeniem łaty nadtopić od góry palnikiem.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

Jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem jednostka określona w STWiORB punkt 7.2.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- 1 m² (metr kwadratowy) ułożonej izolacji jednowarstwowej na płaszczyznach betonowych.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacji,
- zagruntowane podłoże betonowe,
- ułożona izolacja właściwa.

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

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- zakup, transport i składowanie papy zgrzewalnej oraz pozostałych niezbędnych czynników produkcji,
- sporządzenie Programu Zapewnienie Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie jednej warstwy izolacji zgodnie z niniejszą STWiORB i dokumentacją projektową,
- wykonanie badań kontrolnych wg pkt 6,
- ubytki i odpady materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.
- naprawa nierówności/ubytków na powierzchniach stosując odpowiednie środki (np. zaprawy PCC)

Cena uwzględnia również zakłady, oraz oczyszczenie miejsca pracy, jak również wykonanie i rozbiórkę niezbędnych zabezpieczeń robót, rusztowań i pomostów roboczych.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.
- wszystkie inne czynności nieuwjęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje Techniczne Wykonanie i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2 Normy

2. PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań
3. PN-EN 12311-1:2001 Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu
4. PN-EN 1427:2001 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda pierścienia i kula
5. PN-EN 12593:2007 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
6. PN-EN 1767:2008 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Analiza w podczerwieni
7. PN-B-24620:1998/Az1:2004 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
8. PN-EN-ISO 9029:2005 Oznaczanie zawartości wody metodą destylacyjną
9. PN-EN ISO 2431:2012 Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych
10. PN-87/C-89085.03 Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie gęstości (masy właściwej)
11. PN-86/C-89085.06 Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości
12. PN-C-81400:1989 Wyroby lakierowane. Pakowanie, przechowywanie i transport
13. PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych

10.3 Inne dokumenty

14. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/1 Badanie grubości arkusza
15. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2 Badanie grubości warstwy izolacyjnej pod osnową papy
16. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3 Badanie przesiąkliwości papy
17. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4 Badanie siły zrywającej przy rozrywaniu
18. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5 Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez odrywanie (metoda „pull-off”)
19. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6 Pomiar przyczepności przez odrywanie
20. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7 Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez ścinanie
21. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8 Badanie sedymentacji roztworów asfaltowych
22. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9 Badanie wytrzymałości na ścinanie styków arkuszy papy
23. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10 Badanie czasu wysychania roztworu asfaltowego
24. Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000 Badanie lepkości
25. Procedura IBDiM nr PB-TWm-Badanie czasu zachowania właściwości roboczych dla materiałów z żywic epoksydowych.
26. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
27. Określenie parametrów pap termozgrzewalnych przeznaczonych do wykonywania izolacji przeciwwodnych na mostowych obiektach autostradowych, IBDiM, Warszawa, 2000
28. Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998
29. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041)
30. Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM, Warszawa, 2005

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

PROTOKOŁY WYKONANIA ROBÓT IZOLACYJNYCH

ZAŁĄCZNIK NR 1

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu.....

Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr

PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI

ASFALTOWEGO ŚRODKA GRUNTUJĄCEGO¹⁾

Obiekt:

Element:

Zakres robót:

Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność opakowań)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r.)	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Stan opakowania ²⁾ :	
uszkodzone (szt.)	[]
nieuszkodzone (szt.)	[]
Wygląd zewnętrzny ²⁾ :	
Barwa	
Zawiesina	[] tak [] nie
Osad	[] tak [] nie
Zanieczyszczenia	[] tak [] nie
Konsystencja	
Inne	
Uwagi	

1)

— należy wypełniać dla każdej partii materiałów

2)

— właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

.....

Wykonawca

.....

Inspektor Nadzoru

.....

ZAŁĄCZNIK NR 2

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI
ŻYWICZNEGO ŚRODKA GRUNTUJĄCEGO¹⁾

Obiekt:

Element:

Zakres robót:[m²]

Rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność opakowań)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r.)	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Stan opakowania ²⁾ :	
uszkodzone (szt.)	[]
nieuszkodzone (szt.)	[]
Konsystencja	
Wtrącenia ²⁾	[] tak [] nie
Kolor ²⁾	
Inne	
Uwagi	

1)
— należy wypełniać dla każdej partii materiałów

2)
— właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

.....

Wykonawca

.....

Inspektor Nadzoru

.....

ZAŁĄCZNIK NR 3

Kontrakt nr
 Nazwa kontraktu
 Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI
MATERIAŁÓW IZOLACJI ARKUSZOWYCH¹⁾

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

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii	
Ilość materiału wbudowanego	
Numer dostawy	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Wygląd zewnętrzny ²⁾ :	
dziury	[] tak [] nie
załamania	[] tak [] nie
krawędzie	[] równe [] nierówne
stan rozłożenia posypki	[] równomierne [] nierównomierne
inne	
Sklejenie papy w rolce ²⁾	[] tak [] nie

- 1)
 – należy wypełniać dla każdej partii materiałów
 2)
 – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

.....

Wykonawca

.....

Inspektor Nadzoru

.....

ZAŁĄCZNIK NR 4

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr DZIAŁKA Nr
PROTOKÓŁ KONTROLI
PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO

Obiekt:

Element:

Zakres robót:[m²]

Rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Sposób czyszczenia		
Wytrzymałość na odrywanie ¹⁾ (MPa)	wyniki zawiera załącznik nr wartość średnia wartość minimalna [] w normie [] poza normą	
Czystość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania	
Gładkość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania	
Szorstkość podłoża ¹⁾ (mm)	wyniki zawiera załącznik nr wartość średnia wartość maksymalna [] w normie [] poza normą	
Równość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania	
Wilgotność podłoża ¹⁾	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania	
Data i godzina zakończenia prac przygotowania podłoża	Data	Godzina
Inne (w zależności od rodzaju metody zabezpieczenia powierzchniowego)		
Uwagi		
Jakość przygotowanego podłoża:	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)	

¹⁾

– właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

.....

Wykonawca

.....

Inspektor Nadzoru

.....

ZAŁĄCZNIK NR 5

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr DZIAŁKA Nr
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ZAGRUNTOWANEGO PODŁOŻA BETONOWEGO
ŚRODKAMI ASFALTOWYMI

Obiekt:

Element:

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

Nazwa materiału	
Producent	
Technika aplikacji	
Wygląd zewnętrzny ¹⁾	
barwa czarna	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
powierzchnia matowa	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
Brudzenie skóry przy dotyku ¹⁾	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
Inne np. przebarwienia, szkliste strefy	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
Jakość zagruntowanego podłoża:	<input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

¹⁾

– właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

.....

Wykonawca

.....

Inspektor Nadzoru

.....

ZAŁĄCZNIK NR 6

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr DZIAŁKA Nr
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ZAGRUNTOWANEGO PODŁOŻA BETONOWEGO
ŚRODKAMI ŻYWICZNYMI

Obiekt:

Element:

Zakres robót:[m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nazwa materiału	
Producent	
Technika aplikacji	
Wygląd zewnętrzny ¹⁾	
powierzchnia lekko błyszcząca	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
Brudzenie skóry przy dotyku ¹⁾	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
Posypka piaskiem ¹⁾	
rozłożenie	<input type="checkbox"/> równomierne <input type="checkbox"/> nierównomierne
wklejenie	<input type="checkbox"/> mocne <input type="checkbox"/> słabe
Jakość zagruntowanego podłoża:	<input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

¹⁾

– właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

.....

Wykonawca

.....

Inspektor Nadzoru

.....

ZAŁĄCZNIK NR 7

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr DZIAŁKA Nr**PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI****WYKONANIA IZOLACJI ARKUSZOWYCH**

Obiekt:

Element:

Zakres robót:[m²]

Rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Przyczepność ¹⁾ metodą pull-off [MPa]	wyniki wg załącznika nr wartość średnia wartość minimalna [] przy temp. 8°C [] przy temp. 22°C [] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania
metodą odrywania paska	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania
Technika aplikacji	
Wygląd zewnętrzny ¹⁾	
barwa	[] jednolita [] niejednolita
niedoklejenia	[] tak [] nie
pęcherze	[] tak [] nie
pęknięcia	[] tak [] nie
fałdy	[] tak [] nie
Inne	
Szerokość zakładów wynosi ¹⁾	
poprzeczny (równoległe do długości arkusza) 8 cm	[] tak [] nie
podłużny (równoległe do szerokości arkusza) 15 cm	[] tak [] nie
Pomiar szerokości wypływu z zakładu ¹⁾	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania
Jakość nałożonej powłoki:	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

¹⁾

– właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

.....

Wykonawca

.....

Inspektor Nadzoru

.....

ZAŁĄCZNIK NR 8

Kontrakt nr

Nazwa kontraktu

Umowa nr.....

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr**PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH¹⁾**

Obiekt:

Element:

Zakres robót:[m²]

Rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nr działki (m ²)	Data i godzina	Silne promieniowanie słoneczne	Zachmurzenie	Opad atmosferyczny	Wilgotność względna [%]	Temp. powietrza [°C]	Temp. podłoża [°C]	Temp. punktu rosy [°C]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 załącznik nr2)								
1 załącznik nr2)								
1 załącznik nr2)								

Uwaga: Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody

1)

– protokół należy stosować do całości zabezpieczanej powierzchni

2)

– załącznik nr zawiera szkic działki

Miejscowość i data

.....

Wykonawca

.....

Inspektor Nadzoru

.....

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-28.00.00. WYPOSAŻENIE

M-28.01.00 KRAWĘŻNIKI

M-28.01.01 Krawężniki kamienne

M-28.01.01.55 Ustawienie krawężników kamiennych 20x20cm z kotwami na podlewce z mieszanek niskoskurczowych

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące ustawienia krawężników kamiennych na obiekcie mostowym podczas realizacji inwestycji:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy ułożeniu krawężnika mostowego kamiennego o przekroju 20x20cm na moście oraz 20x30cm poza obiektem.

Zakres robót obejmuje:

- dostarczenie materiałów,
- ustawienie krawężników na podlewce z mieszanek niskoskurczowych wraz z zakotwieniem krawężnika,
- wykonanie uszczelnień.

1.4 Określenia podstawowe

Krawężnik kamienny – element kamienny, długości większej od 30 cm, powszechnie stosowany jako obramowanie drogi, chodnika, ścieżki.

Powierzchnia z drobną fakturą – powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy maksimum do 0,5 mm pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami

Powierzchnia z grubą fakturą – powierzchnia po obróbce pozwalającej na uzyskanie różnicy pomiędzy wypukłościami a wklęsłościami większej od 2 mm.

Wymiar nominalny – każdy wymiar krawężnika, według specyfikacji.

Powierzchnia ciosana – powierzchnia nieobrobiona, taka jak po rozłupaniu.

Obrabianie mechaniczne – wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.

Groszkowanie – wykończenie powierzchni w postaci wypukłości i wklęsłości uzyskanych z użyciem czteropunktowego groszkownika.

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

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

2.2 Materiały do wykonania robót

2.2.1 Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

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

2.2.2 Stosowane materiały

Przy ustawianiu krawężników na podlewce należy stosować następujące materiały:

- krawężniki kamienne,
- podlewka z mieszanki niskoskurczowej,
- stal na kotwy,
- klej do wyklejania kotew,
- materiały uszczelniające.

2.2.3 Krawężniki kamienne

2.2.3.1 Wymagania ogólne

Należy stosować krawężniki kamienne o wymiarach 20x20cm na obiektach oraz 20x30cm poza obiektami, skośne z fazą, spełniające wymagania PN-EN 1343 [5]. Powierzchnie widoczne krawężników powinny być obrabiane, z drobną fakturą.

2.2.3.2 Wymagania dla materiału kamiennego krawężnika

Należy stosować krawężniki kamienne o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową, skośne z fazą, obrabiane, z powierzchnią z drobną fakturą, spełniające wymagania PN-EN 1343 [5].

Bloki materiału kamiennego ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, przeznaczone do produkcji krawężników mostowych kamiennych, powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania fizyczne i wytrzymałościowe materiału kamiennego

Lp.	Właściwości	Jednostka miary	Wymaganie
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrznosuchym, co najmniej	MPa	130
2	Ścieralność na tarczy Boehmego w stanie powietrznosuchym, nie więcej niż	mm ³ /mm ²	12500 mm ³ /5000 mm ²
3	Nasiąkliwość, nie więcej niż	%	0,5
4	Mrozoodporność *)	%	odporne (≤ 20 % zmiany wytrzymałości na zginanie)
5	Wytrzymałość na zginanie	MPa	12,5

*) Odporność kamienia na zamrażanie/rozmarzanie powinna być badana wg PN-EN 12371:2002 [14]. Liczba cykli powinna wynosić 48. Próbkę do badania powinny być zgodne z właściwą normą.

b) Wygląd zewnętrzny krawężników

Wygląd zewnętrzny krawężników powinien odpowiadać następującym wymaganiom:

- krawężnik powinien mieć ścięcie od strony jezdni powyżej poziomu nawierzchni, o pochyleniu nie większym niż 2,5:1 i nie mniejszym niż 4:1,
- w krawężniku mostowym powierzchnie licowe, tj. powierzchnia górna, powierzchnia skosu, powierzchnia przednia na szer. 50 mm i tylna na szer. 70 mm powinny odpowiadać fakturze średniogroszkowanej wg BN84/6740-02 [6]; pozostałe fragmenty powierzchni przedniej i tylnej powinny być wykonane w fakturze krzesanej,
- powierzchnie stykowe powinny być dłutowane (szlakowane) wzdłuż krawędzi widocznych na szerokości pasa co najmniej 30 mm, na pozostałej szerokości średniogrotowane,

- powierzchnia spodu powinna być surowa i spełniać wymagania dotyczące faktury łupanej lub krzesanej,
- kąty pomiędzy powierzchnią stykową (czołową) a wszystkimi przecinającymi się z nią powierzchniami licowymi oraz pomiędzy górną a tylną licową powinny być proste,
- kąty pomiędzy powierzchnią górną a przednią powinny być rozwarte tak, aby uzyskane było odpowiednie pochylenie, określone wyżej,
- gotowe krawężniki powinny spełniać wymagania wg PN-EN 1343 [5] podane w tabelicy 2

Tabela 2 Wymagania dla krawężnika kamiennego

L.p.	Właściwość	Wymaganie wg PN-EN 1343
1	Dopuszczalne odchyłki od nominalnej całkowitej szerokości i wysokości	Klasa 2
2	Dopuszczalne odchyłki na skosach krawężnika	Klasa 2
3	Dopuszczalne odchyłki powierzchni czołowych dla krawężników prostych	Jak dla krawężników obrabianych
4	Dopuszczalne nierówności powierzchni czołowej	Jak dla powierzchni z drobną fakturą

2.2.4 Podlewka pod krawężnik

Podlewka z zaprawy niskoskurczowej

Należy stosować zaprawę przygotowywaną w wytwórni i dostarczaną na budowę w postaci proszku, gotową do użycia po rozmieszaniu z wodą w odpowiedniej proporcji. Zastosowana zaprawa powinna być przez producenta przewidziana do stosowania na podlewki o grubości zgodnej z dokumentacją projektową.

Świeża zaprawa powinna mieć konsystencję około 11 do 12 cm, zgodnie z PN-85/B-04500 [30], a czas zachowania jej właściwości roboczych powinien wynosić min. 30 minut. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewę podano w tabelicy 3.

Tabela 3. Wymagania dotyczące zaprawy na podlewę

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	≥ 9	PN-85/B-04500 [5]
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	≥ 45	PN-85/B-04500 [5]
3	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża wartość średnia wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TMX3 [24]
4	Skurcz po okresie twardnienia 90 dni	‰	$\leq 1,0$	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 [25]
5	Pęcznienie po okresie twardnienia 90 dni	‰	$\leq 0,3$	Procedura badawcza IBDiM nr TWm-31/97 [25]
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 [26]
7	Wytrzymałość na odrywanie od podłoża po badaniu mrozoodporność	MPa	$\geq 1,5$	Procedura badawcza IBDiM nr PB-TMX3 [24]

Osadzenie krawężników na zaprawie wymaga wykonania drenaży i odprowadzenia z niego wody za pomocą drenów poprzecznych, układanych pod krawężnikiem w rozstawie ok. 0,5 m.

Wykonanie drenów jest przedmiotem oddzielnej STWiORB M.26.01.03.[4].

2.2.5 Materiał na kotwy

Kotwy należy wykonać z prętów Ø 14, długości 50 cm, ze stali A-IIIN spełniającej wymagania STWiORB M-20.01.00.[2]. Zastosowana żywica powinna być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do stali, betonu i kamienia. Należy zastosować żywicę, która spełnia właściwości podane w tablicy 7.

Tablica 4

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie	MPa	≥ 3	PN-92/B-01814[24]
2	Przyczepność do stali	MPa	≥ 8	PN-92/B-01814[24]
3	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 30	PN-81/C-89034[25]
4	Wytrzymałość na zginanie	MPa	≥ 45	PN-EN ISO 178:1998[26]
5	Wytrzymałość na ściskanie	MPa	≥ 90	PN-EN ISO 604:2000[27]
6	Czas żelowanie (w zależności od temperatury)	min.	10-75	PN-EN ISO 2535:2002 (U)[28]
7	Lepkości dynamiczna	MPas	≤ 5800	PN-EN ISO 2431:1999[39]

2.2.6 Materiał do wypełnienia spoin**2.2.6.1 Uszczelnienie między krawężnikami**

Do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami należy stosować kit na bazie żywicy poliuretanowej, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do 30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu. Powinien nadawać się do wykonywania uszczelnień w elementach z betonu lub kamienia narażonych na działanie wody. Jeżeli Producent tak wymaga, przed nałożeniem kitu powierzchnie szczeliny należy zagruntować środkiem rekomendowanym przez Producenta. Kit powinien być barwy zbliżonej do naturalnego koloru betonu. Wymagania dla kitu podano w tablicy 5.

Tablica 5: Wymagania techniczne dla kitu uszczelniającego

L.p.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1	Wygląd zewnętrzny	masa barwy szarej, o konsystencji półgęstej	PN-B-30152:1997[20]
2	Konsystencja robocza	masa powinna łatwo rozprowadzać się na podłożu za pomocą szpachli	PN-B-30152:1997[20]
3	Penetracja stożkiem w temp. 23°C	195±5%	PN-88/C-04133[21]
4	Spływność w temperaturze 70±2°C, mmz betonu, po zagruntowaniu	≤ 1	PN-B-30150:1997[22], szer. Szczeliny 20 mm
5	Przyczepność do podłoża betonowego po 28 dniach kondycjonowania: naprężenia max. MPa/charakter zerwania	≥ 0.40 /zerwanie adhezyjne	PN-B-30152:1997[20]
6	Wydłużenie względne przy zerwaniu, %	≥ 600	PN-ISO 37:1998[23]
7	Odporność na powstawanie rys skurczowych	nie mogą występować rysy i pęknięcia	PN-B-30152:1997[20]
8	Odporność na niskie temperatury (-35°C)	nie mogą występować rysy i pęknięcia	*)
9	Odporność na podwyższone temperatury	nie mogą występować rysy i pęknięcia	**)

*) Sprawdzenie odporności na niskie temperatury należy przeprowadzić na próbkach przygotowanych wg PN-B-30152:1997[20] p.2.4.9.-kształtki A i B, p.2.4.5-w łódkach szklanych i wg PN-B-30150:1997[22] p.2.5.5. - w łódkach aluminiowych. Próbkę należy kondycjonować przez 28 dni w temperaturze $23 \pm 2^{\circ}\text{C}$ i wilgotność względnej powietrza $50 \pm 5\%$, po czym umieścić w zamrażarce w temperaturze $-35 \pm 2^{\circ}\text{C}$, na 8 godzin. Należy określić, czy tworzą się pęknięcia, rysy lub odspojenia przy krawędziach foremek.

**) Sprawdzenie odporność na podwyższone temperatury należy przeprowadzić na próbkach przygotowanych i kondycjonowanych jak w *), po czym umieścić w pozycji poziomej w cieplarni w temperaturze $+80 \pm 2^{\circ}\text{C}$ na 8 godzin. Należy określić, czy tworzą się pęknięcia, rysy, kraterki lub odspojenia przy krawędziach foremek. Przed ułożeniem kitu w szczelinę między krawężnikiem i betonem zabudowy chodnikowej/gzymsowej należy umieścić ściśliwą uszczelkę z gąbki o średnicy o 25% większej od szerokości szczeliny.

2.2.6.2 Uszczelnienie między krawężnikiem i betonem kapy

Do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami oraz krawężnikiem i betonem płyty chodnikowej należy stosować kit na bazie żywicy poliuretanowej, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu. Powinien nadawać się do wykonywania uszczelnień w elementach z betonu lub kamienia narażonych na działanie wody.

2.2.6.3 Uszczelnienie między krawężnikiem a nawierzchnią

Do uszczelniania styku nawierzchni asfaltowej z krawężnikiem należy stosować samoprzylepną taśmę z asfaltu modyfikowanego polimerem wraz z wypełniaczem i dodatkami. Taśma powinna być przeznaczona do uszczelniania styków w nawierzchniach drogowych wykonywanych na gorąco (temperatura układania rzędu od 140°C do 250°C). Materiał taśmy powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze -30°C , a w podwyższonych temperaturach – do 100°C , nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (betonowych, kamiennych i asfaltowych). Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3. Wybór sprzętu do wykonywania robót związanych niniejszymi STWiORB należy do Kierownika Budowy. Jakikolwiek sprzęt, rusztowania, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące wymagań jakościowych robót i ich bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do robót.

3.2 Sprzęt do wykonywania robót

Do wykonania podlewki z zaprawy niskoskurczowej Wykonawca powinien dysponować:

- betoniarką do wykonania zaprawy,

Do wiercenia otworów na kotwy Wykonawca powinien dysponować wiertarką do betonu. Przewiduje się ręczne układanie krawężników oraz uszczelnianie styków.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Transport krawężników kamiennych

Krawężniki kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie, na drewnianych podkładach, długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej o grubości nie mniejszej niż 5 cm. Wszystkie użyte do pakowania taśmy metalowe powinny być odporne na korozję.

Krawężniki z materiałów kamiennych można przechowywać na składowiskach otwartych w sposób zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Na opakowaniu lub w dokumencie dostawy powinny być podane informacje:

- a) petrograficzna nazwa kamienia
- b) handlowa nazwa kamienia
- c) nazwa i adres dostawcy
- d) nazwa i lokalizacja kamieniołomu
- e) tytuł, numer, nazwa normy PN-EN 1343:2003 [5]
- f) zadeklarowana wartość lub oznaczenie znakiem klasy wg PN-EN 1343:2003 [5].

4.3 Transport zaprawy niskoskurczowej

Sucha zaprawa powinna być pakowana w worki foliowe. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- a) nazwę wyrobu,
- b) nazwę rodzaju i odmiany zaprawy,
- c) nazwę i adres producenta,
- d) datę produkcji,
- e) masę netto,
- f) trwałość,
- g) informację o proporcji składników,
- h) informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej.

Suche zaprawy należy składować w oryginalnych, zamkniętych opakowaniach, w suchych i zadaszonych pomieszczeniach, które nadają się do przechowywania cementu. Maksymalny czas składowania zaprawy powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

Suche zaprawy należy przewozić krytymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed mrozem, opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem opakowań.

4.4 Transport i przechowywanie żywicy epoksydowej

Żywica powinna być pakowana w opakowania firmowe producenta (np. plastikowe puszki lub beczki). Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- stosunek mieszania,
- numer aprobaty technicznej lub odpowiedniej normy,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska,
- oznaczenie, że wyrób zawiera substancje szkodliwe dla zdrowia.

Żywicę należy przechowywać w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, zabezpieczonych przed działaniem ciepła i bezpośredniego promieniowania słonecznego, z dala od źródeł zapalnych. Okres przydatności do stosowania, w zamkniętych fabrycznie pojemnikach wynosi zwykle 12 miesięcy.

Żywicę należy przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

4.5 Transport i składowanie materiału do uszczelniania spoin

Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta, zgodnie z jego zaleceniami. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniami i uszkodzeniami.

Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania ciepłego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających.

Na każdym opakowaniu materiału uszczelniającego powinna być umieszczona etykieta zawierająca, co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,

- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- Znak CE lub B, numer odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

4.5. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [32].

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

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

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

5.2 Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie podlewki pod krawężnik,
- wykonanie drenażu (wg STWiORB M-26.01.03[4]),
- wklejenie kotew,
- montaż krawężników,
- wypełnienie spoin,
- roboty wykończeniowe.

5.3 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- oczyścić podłoże (powierzchnię izolacji),
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4 Wykonanie podlewki pod krawężnik

5.4.1 Zasady ogólne

Ułożenie podlewki wymaga tymczasowego ustawienia elementów oporowych z listew lub płyt, między które wlewa się materiał podlewki. Materiał podlewki należy układać z niewielkim nadmiarem na nieznaczne dogęszczenie mieszanki w czasie jej uderzenia podstawą krawężnika. Ustawienie krawężnika winno uwzględniać poprawki na trwałe ugięcie konstrukcji pod ciężarem nawierzchni. Ostateczna grubość podlewki pod krawężnikiem powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Podlewkę pod krawężnik należy wykonać na warstwie izolacji dodatkowo wzmocnionej w paśmie krawężnika w postaci dodatkowej warstwy hydroizolacji. Powierzchnia izolacji, na której układa się zaprawę powinna być czysta, wolna od luźnych frakcji i pyłów, kurzu, oleju.

5.4.2 Podlewka z zaprawy niskoskurczowej

Podczas wykonywania robót należy przestrzegać zalecanych przez producenta proporcji mieszania suchej zaprawy z wodą zarobową spełniającą wymagania PN-EN 1008:2004 [11] oraz przepisów bhp:

- podczas pracy należy stosować buty, rękawice i okulary ochronne,
- jakiegokolwiek zanieczyszczenia skóry lub oczu należy natychmiast przemyć dużą ilością wody.

Zaprawę należy układać warstwami o grubości podanej przez producenta. Świeżo nałożoną zaprawę należy

chronić przed działaniem wody przez pierwsze 8 h zgodnie z zaleceniami producenta.

5.5 Wykonanie drenażu pod krawężnikiem

Wykonanie drenażu pod krawężnikiem jest przedmiotem STWiORB M.26.01.03 [4].

5.6 Kotwy

Przed ostatecznym ustawieniem krawężników na moście/wiadukcie należy w nich wywiercić otwory o średnicy dostosowanej do średnicy kotew, w celu wklejenia kotew dla zespolenia krawężnika z betonem zabudowy chodnikowej.

Kotwy wg pktu 2.2.5 należy wklejać w wywiercone wcześniej otwory (2 otwory w każdym elemencie krawężnikowym o długości 1,0 m) za pomocą żywicy epoksydowej. Po wywierceniu otworów należy je oczyścić strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa i zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem. Kotwy przed ich osadzeniem w otworach muszą być dokładnie oczyszczone. Składniki żywicy należy mieszać w proporcjach ściśle wg wskazań producenta. Składniki należy mieszać aż do osiągnięcia jednolitej barwy, przez okres czasu określony przez producenta, lecz nie krócej niż przez 3 minuty. Następnie wymieszany materiał należy przelać do czystego pojemnika i jeszcze raz wymieszać. Czas przydatności (maksymalny czas wbudowania od momentu dodania utwardzacza) żywicy w temperaturze +20°C wynosi zwykle około 30 minut (chyba że producent podaje inaczej). Temperatura podłoża i otoczenia w trakcie aplikacji żywicy powinna wynosić od +5°C do +30°C. Kotwy przed ich osadzeniem w otworach muszą być dokładnie oczyszczone.

5.7 Ustawienie krawężników na podlewce

5.7.1 Ustawienie krawężników na podlewce

Krawężnik należy ustawiać jednocześnie z układaniem podlewki i wyregulować jego położenie. Po ułożeniu elementów krawężnikowych należy usunąć deskowanie podlewki i wykończyć skosy podlewki. Wysokość oraz poszerzenie ławy nie powinny przekraczać 3 cm. Kolejne krawężniki powinny licować ze sobą, tzn. nie mogą występować między nimi uskoki.

5.7.2 Uszczelnienie spoin

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych niezwiązanych z podłożem elementów.

Przed wykonaniem uszczelnienia między krawężnikiem i betonem zabudowy chodnikowej/gzymsowej należy uformować szczelinę o szerokości 10 mm i głębokości 20 mm. Szczelinę można uformować np. przez włożenie przed betonowaniem zabudowy listwy ze styropianu. Po usunięciu styropianu należy szczelinę wypełnić kitem za pomocą urządzenia rekomendowanego przez producenta. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem uszczelniającym.

Ewentualne ubytki w betonie kapy należy uzupełnić zaprawą niskoskurczową. Zaprawę klejową należy nanieść szpachlą warstwą o grubości zalecanej przez producenta.

Powierzchnie stykowe krawężników powinny być oczyszczone i wypiaszkowane i, jeżeli producent kitu uszczelniającego tak wymaga, zagruntowane primerem należącym do Systemu. Styki między krawężnikami należy uszczelniać w trakcie układania krawężników, przez naniesienie warstwy kitu na powierzchnię stykową kolejnego elementu krawężnika i dociśnięcie układanego krawężnika do poprzedniego.

Szczelinę między krawężnikiem i warstwą ścieralną nawierzchni należy uszczelnić taśmą asfaltową. Powierzchnia uszczelniania powinna być sucha, odpylona i odtłuszczona. Zaleca się przyklejenie taśmy tak, aby jej górna krawędź wystawała około 5 mm ponad nawierzchnię. Wystająca krawędź taśmy musi być przywalowana podczas zagęszczania warstwy ścieralnej nawierzchni. Pozostawienie odkrytej taśmy na dłużej niż 24 godziny jest niedopuszczalne.

Nad dylatacjami powinien znajdować się styk kolejnych elementów krawężnika. Elementy krawężnika przylegające do dylatacji powinny mieć długość min. 100 cm.

5.8 Roboty wykończeniowe

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

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

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami punktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2 lub przez Inżyniera,
- skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie mostowym przed przystąpieniem do układania krawężnika.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3 Kontrola krawężnika

Zakres kontroli obejmuje:

- sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika,
- badania laboratoryjne krawężnika,
- wklejenie kotew,
- ułożenie drenów,
- ułożenie podlewki pod krawężnikiem,
- uszczelnienie spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika.

6.3.1 Sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika

Sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika należy przeprowadzić wg PN-EN 1343:2003 [5], dopuszczalne odchyłki wymiarowe podano w tablicy 2. Dopuszczalne uszkodzenia powierzchni podano w tablicach 2, 3, 4. Próbkę do badań wyglądu zewnętrznego należy pobrać zgodnie z PN-EN 1343:2003 [5], załącznik C.

6.3.2 Badania laboratoryjne krawężnika

W wytwórni powinny być przeprowadzone następujące badania laboratoryjne:

- badanie wytrzymałości na ściskanie skały, z której zostały wyprodukowane krawężniki wg PN-EN 1926 [37],
- badanie nasiąkliwości wg PN-EN 13755 [13],
- badanie odporności na zamrażanie wg PN-EN 12371 [14],
- badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-EN 14157 [38],
- badanie wytrzymałości na zginanie wg PN-EN 12372 [11].

Próbki materiału kamiennego do badań należy pobierać wg PN-EN 1343 [5].

Krawężniki powinny być dostarczane z zaświadczeniem o badaniach, w którym podaje się:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

6.3.3 Wklejenie kotew

Materiał na kotwy i żywica do ich wklejenia powinny spełniać wymagania podane w pkt. 2.2.5. Należy skontrolować równomierne rozmieszczenie otworów na kotwy; powinny być wklejone 2 kotwy w każdy element krawężnika o długości 1,0m; odchylenie od projektowanego nie powinno przekraczać ± 1 cm.

6.3.4 Ułożenie drenów

Ułożenie drenów należy kontrolować wg STWiORB M.26.01.03 [4].

6.3.5 Ułożenie podlewki pod krawężnikiem

Materiały na polewkę powinny spełniać wymagania pkt. 2.2.4.

Dopuszczalne tolerancje dla ułożonej podlewki wynoszą:

- dla rzędnej góry podlewki: ± 1 cm,
- dla szerokości podlewki: ± 2 cm.

6.3.6 Uszczelnienie spoin

Materiały do uszczelnienia spoin powinny spełniać wymagania pkt. 2.2.6.

Należy skontrolować powierzchnie szczylin przed wypełnieniem: powinny być dokładnie oczyszczone. Wszystkie spoiny między krawężnikami powinny być wypełnione na pełną głębokość.

Grubość naniesionej zaprawy klejowej pod taśmę uszczelniającą styk krawężnika i kapy powinna być zgodna z wymaganiami producenta.

6.3.7 Kontrola ustawienia krawężnika

Przy ustawianiu krawężnika należy sprawdzić:

- dopuszczalne odchylenie linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej, mierzone łata o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 0,5 cm,
- dopuszczalne odchylenie górnej płaszczyzny krawężnika mierzone łata o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 0,5 cm,
- rzędna górnej powierzchni krawężnika mierzona co 10 m nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż $\pm 0,5$ cm,
- odchylenie linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej mierzone co 10 m nie powinno przekraczać $\pm 1,0$ cm,

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m (metr) krawężnika kamiennego o określonym przekroju poprzecznym, układanego na obiekcie oraz poza obiektem na podstawie Dokumentacji Projektowej.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ułożenie drenów (wg STWiORB M.26.01.03[4]),
- ułożenie podlewki pod krawężnikiem,
- wklejenie kotew.

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

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie krawężników kamiennych i kotew stalowych,
- zakup i dostarczenie materiałów oraz wszystkich niezbędnych środków produkcji,
- sporządzenie Programu Zapewniania Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wyznaczenie linii prowadzącej,
- wykonanie podlewki,
- wywiercenie otworów i wklejenie kotew,
- ustawienie krawężnika o ustalonych wymiarach z uwzględnieniem poprawki na trwałe ugięcie przęsła,
- oczyszczenie i wypełnienie spoin między krawężnikami,

- wykonanie uszczelnienia między krawężnikiem i betonem kapy chodnika materiałami uszczelniającymi,
- wykonanie badań wg pkt. 6 STWiORB,
- oczyszczenie miejsca robót.
- ubytki i odpady materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje 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.
 - wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.
- Ułożenie drenów płatne jest wg STWiORB M.26.01.03.[4]

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. M-20.01.00 Stal zbrojeniowa
3. M-30.05.02 Nawierzchnia chodnika z żywicy syntetycznych
4. M-26.01.03 Dren dla odwodnienia izolacji

10.2 Normy

5. PN-EN 1343:2003 Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
6. BN-84/6740-02 Obróbka kamienia. Terminologia. Pojęcia podstawowe, nazwy, określenia, czynności i rodzaje faktur
7. ISO 572-2 Tworzywa sztuczne – Określenie własności wytrzymałościowych przy rozciąganiu. Część 2: Warunki przeprowadzania badań prasowanych i wyciskanych tworzyw sztucznych
8. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
9. PN-EN 13880-2:2004(U) Zalewy szczelin na gorąco – Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 25°C
10. PN-EN 1427:2001 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczenie temperatury mięknięcia – Metoda pierścieni i kula
11. PN-EN 12372:2001 Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej.
12. PN-84/B-04110 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
13. PN-EN 13755:2002 Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym
14. PN-EN 12371:2002 Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie mrozoodporności
15. PN-84/B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
16. PB/TN-2/3 Termoplastyczne zalewy drogowe. Odporność na zamrażanie
17. PB/TN-2/4 Termoplastyczne zalewy drogowe. Wydłużenie
18. PB/TN-2/5 Termoplastyczne zalewy drogowe. Rodzaj zerwanie
19. DIN 53505 Prüfung von Kautschuk und Elastomerem – Härteprüfung nach Shore A und Shore D (Badania gumy i elastomerów – Badanie twardości metodą Shore A i D)
20. PN-B-30152:1997 Kity budowlane kauczukowe uszczelniające
21. PN-88/C-04133 Przetwory naftowe. Pomiar penetracji smarów plastycznych i petrolatum penetrometrem stożkowym
22. PN-B-30150:1997 Kity budowlane trwale plastyczne-olejowy i polistyrenowy
23. PN-ISO 37:1998 Guma i kauczuk termoplastyczny. Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu
24. PN-92/B-0814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie-Konstrukcje betonowe i żelbetowe-Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
25. PN-81/C-89034 Tworzywa sztuczne-Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu
26. PN-EN ISO 178:1998 Tworzywa sztuczne-Oznaczenie właściwości podczas zginania
27. PN-EN ISO 604:2000 Tworzywa sztuczne -Oznaczenie właściwości podczas zginania
28. PN-EN ISO Nienasycone żywice poliestrowe - Metody badań-Oznaczenie czasu żelowania 2535:2002(U) w temperaturze 25°C

- 29. PN-EN ISO Farby i lakiery - Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych 2431:1999
- 30. PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane – Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
- 31. PN-B-06250 Beton zwykły
- 32. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
- 33. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane
- 34. BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru
- 35. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe
- 36. PN-EN-206:2014-04 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- 37. PN-EN 1926 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie
- 38. PN-EN 14157 Kamień naturalny – Oznaczanie odporności na ścieranie

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-28.00.00. WYPOSAŻENIE POMOSTU

M-28.02.00 KAPY CHODNIKOWE

M-28.02.03 Kapy chodnikowe z prefabrykowaną deską gzymsową

M-28.02.03.51 Montaż pref. deski gzymsowej o objętości do 0,10m³/szt.

M-28.02.03.57 Wykonanie płyty chodnikowej „na mokro” z betonu klasy C 30/37

M-28.02.03.58 Wykonanie i wbudowanie drobnych konstrukcji stalowych jak np. kotwy, marki itd.

M-28.02.03.59 Ułożenie w płycie chodnika osłony kanału z rur np. PCW

M-28.02.03.69 Przygotowanie i montaż zbrojenia płyty chodnika

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania, odbioru kapy chodnikowej z prefabrykowaną deską gzymsową na obiektach podczas realizacji inwestycji:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy:

- wykonaniu i montażu prefabrykowanych desek gzymsowych,
- przygotowanie i montaż zbrojenia płyty chodnikowej klasy A-IIIIN,
- wykonaniu płyty chodnikowej „na mokro” z betonu C30/37,
- przygotowanie i montaż kotew barier, balustrad,
- montaż i zabetonowanie kotew talerzowych/wklejanych kapy w konstrukcji ustroju niosącego,
- ułożenie w płycie chodnika osłony kanału z rur.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne” [1] oraz STWiORB M.20.02.00 [2] pkt 1.4.

Prefabrykat żelbetowy – element z betonu uzbrojonego stalą nie sprężającą, wykonany w formie, poza miejscem i przed czasem wbudowywania go, bez względu na to, czy został wykonany na placu budowy, czy w wytwórni stałej.

Beton polimerowo-cementowy – beton otrzymany przez dodanie polimeru do mieszanki betonowej.

Kotwa talerzowa – element służący mocowaniu do pomostu monolitycznej kapy chodnikowej z okrągłą płytą dociskową, a także służące mocowaniu elementów wyposażenia obiektów jak np. słupy lamp elektrycznych itp.

Rury osłonowe – elementy wyposażenia obiektów, których zadaniem jest stworzenie ścieżki prowadzenia i osłony mechanicznej dla przewodów i kabli.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne"[1], pkt 2. Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności odpowiednio z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

2.2 Prefabrykaty gzymsowe

Zastosowano prefabrykaty gzymsowe z betonu modyfikowanego polimerami, indywidualnie projektowane. Prefabrykaty powinny być wykonane w wytwórni zgodnie z dokumentacją projektową.

2.2.1 Stal

Do zbrojenia prefabrykatów należy stosować stal klasy A-IIIN spełniającą wymagania STWiORB M-20.01.00 [4].pkt.2.

Zbrojenie prefabrykatów powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową z zachowaniem wymiarów i tolerancji podanych w STWiORB M-20.01.00 [4]. Najwłaściwsze jest wykonanie szkieletu zbrojenia na stanowisku zbrojarskim i wstawienie gotowego szkieletu do formy. Dopuszczalne odchylenie osi pręta w przekroju poprzecznym od wymiaru przewidzianego dokumentacją może wynosić maksimum 5 mm.

2.2.2 Beton

Do wykonania prefabrykatów gzymsowych należy zastosować beton klasy C 30/37 (B35) wg STWiORB M-20.02.00 [2] pkt.2 modyfikowany polimerami.

Prefabrykaty powinny być wykonane z betonu architektonicznego, tj. powierzchnia licowa prefabrykatów powinna być gładka, pozbawiona pęcherzyków powietrza, szwów, raków i powinna mieć jednolitą barwę.

2.2.3 Beton z dodatkiem polimerów

Wymagania dla materiałów prefabrykatów powinny być zgodne z tabelą 1:

Tabela 1 Wymagania dla materiałów prefabrykatów z polimerobetonu:

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie wg
1	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie	MPa	≥80	Instrukcja ITB Nr 194 lub PN-EN 12390-2:2011 PN-EN 12390-3:2011
2	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	≥20	Instrukcja ITB Nr 194 lub PN-EN 12390-5:2011
3	Nasiąkliwość polimerobetonu	%	≤0,25	PN-EN 13369:2013-09 Załącznik G
4	Porowatość polimerobetonu	%	≤9	
5	Gęstość objętościowa	kG/m ³	2300	
6	Stopień mrozoodporności		≥F150	Procedura IBDiM Nr PB/TB-1/23:2005
7	Twardość wg Brinella	MPa	≥160	
8	Ścieralność na tarczy Boehmego	cm	0,10	PN-EN 14157:2005

2.2.4 Wymiary prefabrykatów

Wymiary prefabrykatów powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancjami podanymi w tabeli 2:

Tabela 2 Tolerancje wykonania prefabrykatów żelbetowych

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie wg
1	Odchyłki długości elementów	mm	≤3	PN-B-11213:1997[5]
2	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	mm	≤2	
3	Odchyłki prostoliniowości	mm	≤2 ≤ 1/500 długości	

4	Odchyłki skręcenia przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	mm	≤ 2 $\leq 1/500$ długości
5	Równość powierzchni: szczyrby i uszkodzenia powierzchni elementów betonowych widocznych po wbudowaniu	mm	≤ 1

2.2.5 Uszczelnienie styku między prefabrykatem gzymsowym i betonem gzymsu oraz między prefabrykatami gzymsowymi

Do uszczelniania styków poprzecznych między prefabrykatem gzymsu i betonem płyty chodnikowej/gzymsowej oraz między prefabrykatami należy stosować kit na bazie żywicy poliuretanowej, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i granitu. Powinien nadawać się do wykonywania uszczelnień w elementach z betonu lub kamienia narażonych na działanie wody. Jeżeli Producent tak wymaga, przed nałożeniem kitu powierzchnie szczeliny należy zagruntować środkiem rekomendowanym przez Producenta. Kit powinien być barwy zbliżonej do naturalnego koloru betonu. Wymagania dla kitu podano w tablicy 3

Tablica 3: Wymagania techniczne dla kitu uszczelniającego

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	Gęstość	kg/dm ³	$1,35 \pm 10\%$	PN-EN ISO 1183-1 (metoda B)
2	Twardość Shore'a po 28 dniach Skala A	-	$38 \pm 10\%$	PN-EN ISO 868
3	Zmiana objętości	%	$\leq 3\%$	PN-EN ISO 10563
4	Odporność na spływanie	mm	≤ 3	PN-EN ISO 7390
5	Powrót elastyczny	%	≥ 90	PN-EN ISO 7389
6	Właściwości mechaniczne przy rozciąganiu a) poprzeczny moduł rozciągający w temp. $+23^{\circ}\text{C}$ b) poprzeczny moduł rozciągający w temp. -20°C	MPa	$> 0,6 > 1,0$	PN-EN ISO 8339
7	Właściwości mechaniczne przy statycznym wydłużeniu	-	Brak uszkodzeń	PN-EN ISO 8340
8	Właściwości adhezji/kohezji w zmiennych temperaturach	-	Brak uszkodzeń	PN-EN ISO 9047
9	Właściwości adhezji/kohezji po działaniu wody	-	Brak uszkodzeń	PN-EN ISO 10590
10	Odporność chemiczna po 4 tyg. działania środowisk agresywnych (roztwór solny o zawartości jonów SO_4^{2-} , roztwór wodny o zawartości jonów NH_4^+ , woda o pH-4,0) - określona zmiana masy - określona zmiana wyglądu	%	< 2 Bez zmian	PN-EN 12808-1 (metoda wagowa)
11	Właściwości mechaniczne przy rozciąganiu, po działaniu 10% roztworu wodnego NaCl przy stałym wydłużeniu (po kondycjonowaniu metodą B i 28 dniach zanurzenia w roztworze)	-	Brak uszkodzeń	PN-EN ISO 10590
12	Odporność chemiczna na działanie paliwa DIESEL zgodnym z PN EN 590 oraz paliwa lotniczego Jet A1 zgodnym z kodem 34 NATO, -określona zmianą masy -określona zmianą objętości	%	Wymaganie zgodnie z PN-EN 14188-2 $< 25\% < 30\%$	PN-EN 14187-4 (pokonczyoowniu metodąD, izanurzeniu przez72 odziny, w temp. $+23^{\circ}\text{C}$)
13	Właściwości adhezyjno-kohezyjne po działaniu paliwa DIESEL zgodnego z PN EN 590 oraz paliwa lotniczego Jet A1 zgodnym z kodem 34 NATO, przy stałym wydłużeniu 100% (podłoże – beton), charakter uszkodzenia	-	Wymagania zgodne z PN EN 14188-2 brak uszkodzeń	PN-EN 14187-6 (pokonczyoowniu metodąD, izanurzeniu przez72 odziny, w temp. $+23^{\circ}\text{C}$)

2.3 Materiały do wykonania płyty chodnikowej „na mokro”

Do wykonania płyty chodnikowej na mokro należy stosować stal A-IIIN wg STWIORB M-20.01.00 [4] pkt.2. oraz beton C30/37 wg STWIORB M-20.02.00 [2], pkt.2. Klasa ekspozycji dla betonu płyt wg PN-EN 206 [13]: zgodnie z DP.

Minimalne wymagania dla betonu kap, gzymsów i belek pod poręczowych:

- Klasa betonu: min. C30/37;
- stopień wodoszczelności: W10;
- stopień mrozodporności: F150;
- nasiąkliwość zastosowanego betonu, określona ułamkiem masowym: max 5%.

Do wykonania płyty betonu wyrównawczego należy stosować beton C8/10 wg STWIORB M-20.05.00 [3], pkt.2.

2.4 Kotwy talerzowe/wklejane

Do mocowania zabudów chodnikowych stosuje się kotwy wg Dokumentacji Projektowej ze stali o granicy plastyczności min 235MPa. Dopuszcza się stosowanie kotew talerzowych lub kotew wklejanych. W przypadku zastosowania kotew wklejanych – kotwy i żywica powinny stanowić system zakotwienia, zakupiony u jednego producenta, dla którego należy spełnić wymagania określone w punkcie 2.1.

Wszystkie elementy kotwy powinny być ocynkowane ogniowo zgodnie z PN-EN ISO 1461:2000[4].

2.5 Kotwy do zamocowania słupków barier

Należy stosować kotwy należące do wybranego systemu barier.

2.6 Rury osłonowe dla kabli

Należy stosować rury z tworzyw sztucznych: z wysokoudarowej, trudnopalnej odmiany polietylenu HPDE wyposażone w linki dla wciągania przewodu. Średnica rury powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Rury powinny być odporne na promienie UV np. dzięki 2% dodatkowi sadzy dodawanemu w procesie produkcji., trudnopalne, wytrzymałe na uderzenia i wstrząsy, np. przy transporcie, składowaniu itp., a także podczas układania pod ziemią. Powinny być odporne na powszechnie występujące czynniki chemiczne. Powinny być odporne na korozję, nie przewodzić prądu elektrycznego i nie poddawać się agresywności chemicznej gruntu. Powinny mieć żywotność co najmniej 50 lat.

Zastosowany w rurach polietylen nie może być agresywny dla środowiska (w razie np. pożaru nie może wytwarzać żadnych trujących substancji lub gazów).

Rury powinny mieć sztywność obwodową co najmniej $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$. Oznaczanie sztywności obwodowej wg PN-EN ISO 9969:1997.

Rury i kształtki powinny mieć powierzchnię gładką, bez pęcherzy, wyraźnych zapadnięć i obcych wtrąceń. Końce rur powinny być obcięte prostopadłe do osi. Barwa ścianek rur powinna być zgodna z zamówieniem, jednolita, bez wyraźnych odcieni i zmian intensywności.

Rury powinny być cechowane. Cechowanie powinno być wykonane poprzez nadrukowanie lub wtłoczenie bezpośrednio na ściance zewnętrznej w sposób trwały tak, aby była zachowana czytelność podczas całego procesu składowania, transportu i eksploatacji. Rury powinny być cechowane w odległościach nie większych niż 1 m.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w “Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

3.2 Formy do wykonania prefabrykatów

Formy do produkcji elementów prefabrykowanych powinny spełniać następujące warunki:

- dokładność wykonania formy i jej wytrzymałość we wszystkich kierunkach powinna zapewnić zachowanie zaprojektowanego kształtu i wymiarów elementu określonego w projekcie z zachowaniem tolerancji podanych w pkt.2.
- wewnętrzne powierzchnie formy przed montażem zbrojenia należy każdorazowo oczyścić i posmarować środkiem zabezpieczającym przed przyczepnością betonu, lecz nie oddziałującym szkodliwie na beton i stal zbrojeniową.
- konstrukcja formy powinna pozwalać na łatwe rozformowanie elementu i nie powodować jego uszkodzenia.
- forma powinna być zaopatrzona w system wibratorów zapewniający uzyskanie jednolitego stopnia zagęszczenia betonu w całym elemencie oraz nie powodujący rozsegregowania składników masy betonowej w trakcie jej zagęszczania.

- w przypadku formy wiotkiej winna być ona ustawiona na sztywnym podłożu, gwarantującym utrzymanie wymaganych parametrów prefabrykatów.

3.3 Sprzęt do montażu prefabrykatów

Sprzęt do montażu elementów prefabrykowanych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Do montażu i przeładunku prefabrykatów należy stosować dźwigi samochodowe o udźwigu i wysięgu odpowiadającym terenowym warunkom montażu i przeładunku oraz ciężarowi montowanych elementów. Odpowiadające tym warunkom dźwigi wymagają utwardzonej powierzchni placu montażowego oraz drogi dojazdowej.

Stosowany sprzęt musi być sprawny technicznie i posiadać aktualne i ważne zaświadczenie dopuszczające go do stosowania. Maszyniści muszą posiadać ważne zezwolenia uprawniające ich do obsługi sprzętu.

Konieczne jest stosowanie sprzętu pomocniczego, warunkującego bezpieczne wykonanie robót, i tak:

- a) haki stosowane przy robotach montażowych powinny być;
 - atestowane i dostosowane do ciężaru montowanych elementów. Stosowanie haków żeliwnych i stalowych jest zabronione. Nie dopuszcza się również stosowania haków spawanych,
 - wyposażone w urządzenia zamykające gardziel haka. Nie dopuszcza się stosowania haków, w których wymiary gardzieli zwiększyły się więcej niż o 10%
- b) zawiesia powinny spełniać następujące wymagania:
 - powinny być wykonane z materiałów atestowanych,
 - zabrania się stosowania lin z utworzonymi na nich węzłami oraz lin połączonych ze sobą za pomocą węzłów,
 - pętle zawiesi wykonanych z lin powinny być ze sobą łączone przez splatanie i zaciskanie, a lina musi być zabezpieczona przed deformacją i przecieraniem,
 - zakończenie lin nie może kaleczyć rąk pracowników montażowych,
 - dopuszczalne obciążenie robocze zawiesi dwu- i wielociągowych powinno być dostosowane do wielkości kąta wierzchołkowego między cięgnami i powinno wynosić:
 - 90% - przy kącie 45°,
 - 70% - przy kącie 90°
 - 50% - przy kącie 120° dopuszczalnego obciążenia zawiesia w układzie pionowym.
 - kąt rozwarcia nie może być większy od 120°;
- w przypadku użycia dwóch zawiesi o obwodzie zamkniętym, łączne ich obciążenie nie powinno być większe niż wielkość obciążenia roboczego przewidzianego dla jednego zawiesia.

3.4 Sprzęt do wykonania płyty chodnikowej na mokro

Do wykonania robót zbrojarskich należy stosować sprzęt wg STWiORB M-20.01.00 [4] pkt.3.

Do wykonania robót betonarskich należy stosować sprzęt wg STWiORB M-20.02.00 [2] pkt.3 i STWiORB M-20.05.00 [3] pkt.3.

3.5 Sprzęt do montażu kotew i rur osłonowych kanałów kablowych

Sprzęt do montażu kotew i rur osłonowych kanałów kablowych powinien odpowiadać wymaganiom STWiORB M-20.01.00.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w "Wymagania ogólne" [1], pkt 4.

4.2 Transport i składowanie prefabrykatów

Prefabrykaty powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym. Elementy należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm pomiędzy podłożem i elementem

- elementy można transportować po osiągnięciu przez beton co najmniej 80 % wytrzymałości projektowej,
- podczas przestawiania elementów, ich transportu, montażu i ponownego ustawienia niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi,
- podczas składowania prefabrykatów należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie wystającego zbrojenia przed pogięciem. Prefabrykaty powinny być składowane na krawędziach drewnianych podłożonych tak, aby nie wywołać w prefabrykatkach nieprzewidzianych w dokumentacji projektowej sił wewnętrznych.

Na okres transportu elementy prefabrykowane powinny być pakowane na paletach drewnianych, zabezpieczone przed przesuwaniem i uszkodzeniem. Na każdym elemencie należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- oznaczenie,
- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu, - datę produkcji, - przeznaczenie produktu, - opis środków ostrożności.

4.3 Transport materiałów do uszczelniania styków między prefabrykatem gzymsem i zabudową chodnikową

Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta, zgodnie z jego zaleceniami. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających.

Na każdym opakowaniu materiału uszczelniającego powinna być umieszczona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- numer PN lub aprobaty technicznej,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

4.4 Transport materiałów do wykonania płyty chodnikowej „na mokro”

Transport materiałów do wykonania robót zbrojarskich – wg STWiORB M-20.01.00[4] pkt.4.

Transport materiałów do wykonania robót betonarskich – wg STWiORB M-20.02.00[2] pkt.4 i STWiORB M-20.05.00[3] pkt.4.

4.5 Transport kotew i rur osłonowych kanałów kablowych

Transport kotew i rur osłonowych kanałów kablowych wg STWiORB M-20.01.00 pkt.4.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w “Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

5.2 Montaż prefabrykatów gzymсовых

5.2.1 Projekt montażu prefabrykatów

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji, jeśli jest wymagany, projekt montażu prefabrykatów. W projekcie winno się znaleźć:

- uzasadnienie dobranej metody montażu,
- metoda montażu,
- projekt pomostów i podestów roboczych i wszelkich konstr. pomocniczych koniecznych do wykonania robót,
- rozwiązanie zagadnienia bezpieczeństwa pracy.

5.2.2 Montaż prefabrykatów

Przed przystąpieniem do wbudowania prefabrykatu, Wykonawca przedstawi Inżynierowi atest producenta, potwierdzający zgodność z wymaganiami przedstawionymi w pkt. 2.

Przed przystąpieniem, do montażu należy sprawdzić stan prefabrykatów. Zbrojenie wykonane w celu połączenia prefabrykatu gzymsego z betonem wylewanym „na mokro” powinno być oczyszczone i wyprostowane. W trakcie montażu prefabrykatów, należy szczególną uwagę zwrócić na ich właściwe usytuowanie i zamocowanie (przyspawanie) wystających prętów do zbrojenia betonu wylewanego „na mokro”.

Z powierzchni prefabrykatów gzymsowych stykających się w zespoleniu z nowym betonem należy usunąć szklivo, oczyścić powierzchnię styku i starannie zwilżyć wodą.

W trakcie montażu prefabrykatów powinny być spełnione warunki:

- montaż prefabrykatów powinien być prowadzony na podstawie projektu montażu opracowanego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Inżyniera,
- urządzenia pomocnicze używane przy montażu muszą być atestowane,
- prowadzenie robót montażowych jest zabronione przy szybkości wiatru > 10 m/sek oraz przy złej widoczności (zmierzch, mgła i pora nocna), jeżeli miejsce pracy nie jest zabezpieczone w oświetlenie o natężeniu światła co najmniej 50 luksów.
- elementy prefabrykowane można zwolnić z podwieszek dopiero po ich zamontowaniu,
- podnoszenie i przemieszczanie wraz z elementami prefabrykowanymi jednocześnie innych przedmiotów i ludzi jest zabronione.
- prawidłowość podwieszenia elementu na haku należy kontrolować po podniesieniu go na wysokość nie większą niż 0,50 m.

5.2.3 Uszczelnienie styku między prefabrykatem gzymsowym i zabudową chodnikową/gzymsową i między prefabrykatami gzymsowymi

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem uszczelniającym.

Przed wykonaniem uszczelnienia między prefabrykatem gzymsowym i betonem zabudowy chodnikowej/gzymsowej należy uformować szczelinę o szerokości 10 mm i głębokości 20mm. Szczelinę można uformować np. przez włożenie przed betonowaniem zabudowy listwy ze styropianu. Po usunięciu styropianu należy wypiąskować i przedmuchać sprężonym powietrzem a następnie wypełnić szczelinę kitem trwaleelastycznym za pomocą urządzenia rekomendowanego przez producenta.

Powierzchnie stykowe prefabrykatów powinny być oczyszczone i wypiąskowane, jeżeli producent kitu uszczelniającego tak wymaga, zagruntowane primerem należącym do Systemu. Styki między prefabrykatami należy uszczelniać, przez naniesienie warstwy kitu na całą powierzchnię stykową kolejnego elementu. Następnie powierzchnie wokół szczeliny należy starannie oczyścić, usuwając nadmiar kitu.

5.3 Wykonanie płyty / kapy chodnikowej „na mokro”

Wykonanie robót zbrojarskich – wg STWiORB M-20.01.00[4] pkt.5.

Wykonanie robót betonarskich – wg STWiORB M-20.02.00[2] pkt.5 i wg STWiORB M-20.05.00[3] pkt.5.

Kapy na konstrukcjach nośnych należy dylatować. Rozstaw dylatacji pełnych należy przyjąć ok. 12 m, rozstaw dylatacji pozornych od 4 do 6m.

5.4 Montaż kotew talerzowych

Kotwy należy montować w rozstawie zgodnie z dokumentacją projektową. Dolną część kotwy należy montować przed betonowaniem ustroju niosącego i zamocować do zbrojenia płyty, aby nie uległa przesunięciu w trakcie betonowania. Kotew należy pokryć warstwą izolacji grubej. Górną część kotwy należy zamontować przed betonowaniem płyty chodnika, mocując ją do zbrojenia kapy. Mocowanie kotwy wymaga miejscowego przebicia izolacji, dlatego styk kotwy z izolacją należy uszczelnić masą bitumiczną.

Zabezpieczenie antykorozyjne kotwy powinno być wykonane w wytwórni wg PN-EN ISO 1461:2000[4].

Grubość powłoki cynkowej powinna wynosić, co najmniej 50µm.

5.5 Montaż kotew barier

Montaż kotew barier powinien się odbywać w zgodnie z zaleceniami producenta wybranego systemu barier.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”[1], pkt 6.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

– ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

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

6.3 Kontrola wykonania i montażu elementów prefabrykowanych

6.3.1 Kontrola prefabrykatów

Badania elementów prefabrykowanych obejmują:

- sprawdzenie atestu producenta na zgodność z wymaganiami pkt.2.
- sprawdzenie cech zewnętrznych prefabrykatów,

6.1.1.1. Sprawdzenie atestu producenta na zgodność z wymaganiami pkt.2.

Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi atest producenta dla elementów prefabrykowanych, w którym są wyspecyfikowane:

- data wystawienia
- nazwa i adres producenta
- lista właściwości objętych atestem
- opis badań prefabrykatów i wyniki badań
- podpis osoby przeprowadzającej testy

Właściwości prefabrykatów wg atestu powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.

Kontrola elementów prefabrykowanych powinna odbywać się w Wytwórni. Polega ona na kontroli rodzaju i gatunku materiałów użytych do wyprodukowania prefabrykatu oraz gotowych prefabrykatów na podstawie dokumentacji elementu (atesty, protokoły odbioru itp.) na zgodność z normami przedmiotowymi i dokumentacją projektową.

Badania elementów prefabrykowanych w Wytwórni, na podstawie których zostały wydane atesty powinny być przeprowadzone zgodnie z PN-EN 15050+A1:2012.

Tolerancje wykonania prefabrykatów z polimerobetonu podano w tabeli 2.

6.3.2 Sprawdzenie prawidłowości montażu prefabrykatów

- Sprawdzenie prawidłowości montażu prefabrykatów obejmuje:
- a) wizualną ocenę jakości robót,
 - b) sprawdzenie szerokości spoin między prefabrykatami gzymsowymi (prefabrykaty należy montować w styk, kit musi całkowicie wypełniać spoinę),
 - c) sprawdzenie prostoliniowości ułożenia (Odchylenia mierzone łata o długości 4,0 m nie powinny być większe niż 3 mm),
 - d) niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia (Odchylenia rzędnych nie powinny przekraczać 2 mm).

6.4 Sprawdzenie wykonania płyty / kapy chodnikowej „na mokro”

Kontrola robót zbrojarskich – wg STWiORB M-20.01.00[4] pkt.6.

Kontrola robót betonarskich – wg STWiORB M-20.02.00[2] pkt.6 i wg STWiORB M-20.05.00[3] pkt.6.

6.5 Kontrola montażu kotew dla zamocowania barier, balustrad, itp.

Sprawdzeniu podlegają:

- materiały na podstawie deklaracji zgodności Producenta na zgodność z wymaganiami podanymi w pkt.2,
- zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej kotew wg PN-EN ISO 1461:2000 [4]

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

Jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem jednostka określona w STWiORB punkt 7.2.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiaru są:

- m (metr) dostarczonego i zamontowanego prefabrykatu gzymsowego o określonych wymiarach wykonanego zgodnie z dokumentacją projektową;
- m (metr) dostarczonej i zamontowanej osłony kanałów kablowych;
- m³(metr sześcienny) betonu klasy C 30/37 w płycie chodnika wykonywanej „na mokro” ;

- t (tona) stali zbrojeniowej ;
- szt. zamocowanych kotew talerzowych/wklejanych,
- kotwy barier, należy ująć w cenie montażu elementu,

Z objętości nie potrąca się otworów do zamocowania balustrad, barier, czy kanałów kablowych o powierzchni przekroju mniejszym od 0.05 m².

8 Odbiór robót

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

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

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

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa wykonania:

- a) "Montaż pref. deski gzymsowej obejmuje:
 - Zakup, dostarczenie na plac budowy i składowanie prefabrykatów gzymsowych oraz wszystkich pozostałych środków produkcji,
 - roboty pomiarowe przygotowawcze,
 - wykonanie niezbędnych pomostów roboczych, deskowania i wszelkich urządzeń pomocniczych do wykonania robót,
 - wykonanie połączeń montażowych,
 - przygotowanie elementu do zespolenia z betonem,
 - montaż prefabrykatu z dostosowaniem do projektowanej geometrii obiektu,
 - wykonanie uszczelnień,
 - wykonanie niezbędnych pomiarów i badań,
 - rozbiórkę wszystkich konstrukcji i urządzeń pomocniczych do montażu z usunięciem poza pas drogowy,
 - uporządkowanie terenu budowy.
 - ubytki i odpady materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

b) Wykonanie płyty chodnikowej „na mokro” z betonu – wg STWiORB M-20.02.00[2] pkt.9.

c) Przygotowanie i montaż zbrojenia płyty chodnika obejmuje:

- przygotowanie i montaż zbrojenia płyty chodnika – wg STWiORB M-20.01.00[4] pkt.9

Cena jednostkowa zamocowania kotwy zabetonowanej w płycie bądź w kapie obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie wszystkich niezbędnych środków produkcji,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zabezpieczenie antykorozyjne kotwy,
- osadzenie, ustabilizowanie i zamocowanie kotwy w płycie/kapie,
- uszczelnienie styku kotwy talerzowej/wklejanej w miejscu przebicia izolacji,
- uporządkowanie miejsca robót,
- odpady i ubytki materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

Cena jednostkowa zamontowania osłon kablowych obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie wszystkich niezbędnych środków produkcji,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,

- osadzenie, ustabilizowanie i zamocowanie kanałów,
- uszczelnienie połączeń,
- uporządkowanie miejsca robót,
- odpady i ubytki materiałowe wraz z ich wywozem i utylizacją.

Ceny wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmują również:

- wykonanie dylatacji pełnych i pozornych w kapach chodnikowych zgodnie z projektem technicznym
- 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.
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10 Przepisy związane

10.1 Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1 | D-M-00.00.00. Wymagania ogólne |
| 2 | M-20.02.00. Beton konstrukcyjny |
| 3 | M-20.05.00. Beton niekonstrukcyjny |
| 4 | M-20.01.00. Stal zbrojeniowa |

10.2 Normy

- | | |
|----|--|
| 5 | PN-B-11213:1997 Materiały kamienne. Elementy kamienne: krawężniki uliczne, mostowe i drogowe |
| 6 | PN-EN 206:2014-04 Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 7 | PN-EN 12390-2:2011 Badania betonu -- Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych |
| 8 | PN-EN 12390-3:2011 Badania betonu -- Część 3: Wytrzymałość na ścislenie próbek do badań |
| 9 | PN-EN 12390-5:2011 Badania betonu -- Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badań |
| 10 | PN-EN 13369:2013-09 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu |
| 11 | PN-EN 14157:2005 Kamień naturalny -- Oznaczanie odporności na ścieranie |
| 12 | PN-EN 15050+A1:2012 Prefabrykaty z betonu -- Elementy mostów |
| 13 | PN-EN 12808-1:2010 Zaprawy do spoinowania płytek --Część 1: Oznaczanie odporności chemicznej zapraw na bazie żywic reaktywnych |
| 14 | PN-EN 14187-4:2004 Zalewy szczelin na zimno --Część 4: Metoda badania określająca zmiany masy i objętości po zanurzeniu w paliwie próbnym (oryg.) |
| 15 | PN-EN 14187-6:2004 Zalewy szczelin na zimno --Część 6: Metoda badania określająca właściwości adhezyjne/kohezyjne po zanurzeniu w płynnych chemikaliach (oryg.) |
| 16 | PN-EN 14188-2:2010 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe --Część 2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno |
| 17 | PN-EN ISO 868:2005 Tworzywa sztuczne i ebonit --Oznaczanie twardości metodą wciskania z zastosowaniem twardościomierza (twardość metodą Shore'a) |
| 18 | PN-EN ISO 7389:2004 Konstrukcje budowlane --Wyroby do uszczelniania --Określanie powrotu elastycznego kitów |
| 19 | PN-EN ISO 7390:2004 Konstrukcje budowlane --Wyroby do uszczelniania --Określanie odporności na spływanie kitów |
| 20 | PN-EN ISO 8339:2005 Konstrukcje budowlane --Wyroby do uszczelniania --Kity -Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu (oryg.) |
| 21 | PN-EN ISO 8340:2005 Konstrukcje budowlane --Wyroby do uszczelniania --Kity -Określanie właściwości mechanicznych kitów przy stałym rozciąganiu (oryg.) |
| 22 | PN-EN ISO 1183-1:2013-06 Tworzywa sztuczne --Metody oznaczania gęstości tworzyw sztucznych nieporowatych --Część 1: Metoda zanurzeniowa, metoda piknometru cieczowego i metoda miareczkowa |
| 23 | PN-EN ISO 10563:2007 Konstrukcje budowlane --Kity --Określanie zmiany masy i objętości |
| 24 | PN-EN ISO 10590:2007 Konstrukcje budowlane --Kity --Określanie właściwości mechanicznych kitów przy rozciąganiu, przy stałym wydłużeniu, po działaniu wody |
| 25 | PN-EN ISO 9047 Konstrukcje budowlane -- Wyroby do uszczelniania -- Określanie właściwości adhezji/kohezji kitów w zmiennych temperaturach |

10.3 Inne

26 Instrukcja ITB nr 194: „Badania cech mechanicznych betonu na próbkach wykonanych w formach, ITB, Warszawa 1998

27 Procedura badawcza IBDiM PB/TB-1/23:2005 Badanie odporności betonu na działanie mrozu wg PN-88/B-06250

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-28.00.00. WYPOSAŻENIE

M-28.03.01 Balustrady na obiektach mostowych

M-28.03.01.59 Montaż balustrady aluminiowej

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, związanych z zakupem i montażem balustrad na obiektach mostowych podczas realizacji inwestycji:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem balustrad na obiektach mostowych i/lub oczepach murów oporowych:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- zakup i dostarczenie na budowę segmentów poręczy;
- przygotowanie otworów montażowych;
- montaż poręczy zgodny z geometrią obiektu;
- wyregulowanie dylatacji balustrady;
- zamocowanie słupków;
- wykonanie zalewki słupków,
- oczyszczenie terenu robót

Balustrady należy ustawić zgodnie z dokumentacją projektową (DP).

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2. Stosowane materiały powinny mieć deklarację zgodności z PN, AT i atest producenta zgodnie z pkt. 6.7. STWiORB D-M-00.00.00.00.

2.2. Szczegółowe wymagania

Gotowe segmenty balustrady mostowej zgodnej z DP, należy zamówić u producenta w ilości przewidzianej w przedmiarze robót. Do wykonania zakotwienia należy stosować kotwy zalecane przez Producenta systemu balustrad.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWIORB D-M-00.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania robót związanych z wykonaniem i montażem balustrad Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie, sprzętem:

- a) wiertarki elektryczne;
- b) mieszadła
- c) sprężarka;
- d) szpachle.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWIORB D-M-00.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie segmentów balustrad powinno odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Segmenty uszkodzone podczas transportu należy wymienić na nowe, nieuszkodzone.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB D-M-00.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Zakres wykonania robót

Zakres wykonania robót obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- zakup, dostarczenie na budowę i składowanie kompletów balustrad oraz pozostałych niezbędnych czynników produkcji;
- przygotowanie otworów montażowych
- zamocowanie słupków;
- montaż balustrad zgodny z geometrią obiektu;
- wyregulowanie dylatacji balustrady;
- oczyszczenie terenu robót.

5.3. Opis wykonania robót

W miejscu przewidzianym w DP należy zamontować na niej balustradę mostową aluminiową wykonaną z profili aluminiowych łączonych za pomocą śrub ze stali nierdzewnej. Słupki balustrad należy zamontować za pomocą systemu dostarczonego przez producenta balustrad lub zakupionego przez Wykonawcę robót, zaakcentowanych przez Inżyniera.

Następnym etapem jest ustawienie segmentów balustrad i regulacja wysokości. Balustradę należy montować segmentami. Montaż balustrady należy wykonać przed ułożeniem izolacji – nawierzchni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogółem zasady kontroli jakości robót podano w STWIORB D-M-00.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.2. Sprawdzenie jakości robót

Sprawdzenie jakości robót polega na sprawdzeniu:

- Wykonania systemu montażowego,
- ustawienia elementów balustrady wraz z montażem,
- kontrola prostoliniowości ustawienia balustrady,
- odbiór powłok zabezpieczenia antykorozyjnego,
- zgodność balustrady z warunkami technicznymi [3].

Wysokość balustrady (mierzona od górnej krawędzi pochwyty do powierzchni chodnika) powinna być zgodna z DP. Tolerancja wysokości balustrady wynosi $+5/-0$ cm. Prostoliniowość ± 5 mm mierzona na długości 3,8 m. Różnica wysokości mierzona na odcinku 3,8 m nie powinna przekraczać 5 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogółem zasady obmiaru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1mb (metr bieżący) wykonanej i zainstalowanej balustrady aluminiowej o określonej wysokości. Obmiar powinien być wykonany na budowie w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji. Dodatkowe roboty wykonane przez Wykonawcę bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB D-M-00.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

8.2. Szczegółowe warunki odbioru robót

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inwestorem.

Jeżeli wszystkie odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane ustawienie balustrady należy uznać za zgodne ze ST. Jeżeli choć jedno sprawdzenie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności ze ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności podano w STWIORB D-M-00.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1mb zakupionej i zainstalowanej balustrady aluminiowej o odpowiedniej wysokości obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze;
-

- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów oraz wszystkich niezbędnych czynników produkcji oraz wykonaniem ostatecznego dodatkowego zabezpieczenia antykorozyjnego poręczy za pomocą lakierowania;
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera;
- wykonanie zakotwień słupków balustrad;
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych placów składowych,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych dróg dojazdowych,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnego oznakowania robót,
- ustawienie i mocowanie słupków;
- montaż segmentów balustrad aluminiowych;
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji;
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1]. Wytyczne zlecenia robót, usług i dostaw w drodze przetargu, GDDP, Warszawa, 1993.
- [2]. Katalog detali mostowych. GDDP Wydział mostów. Warszawa, czerwiec 1997.
- [3]. Załącznik nr 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach (Dz.U. nr 220, poz. 2181),
- [4]. Ustawa o wyrobach budowlanych (Dz.U. nr 92, poz.881) z późniejszymi zmianami
- [5]. Instrukcja DP-T o dokonywaniu odbioru robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich, GDDP, Warszawa, 1989.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-28.00.00. WYPOSAŻENIE POMOSTU

M-28.05.00 BARIERY OCHRONNE

M-28.05.06.51 Montaż bariery

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem barier ochronnych na moście podczas realizacji inwestycji:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2 Zakres stosowania STWIORB

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

1.3 Zakres Robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem bariery o parametrach podanych w dokumentacji projektowej, wg. PN-EN 1317-1 i PN-EN 1317-2:

1.4 Określenia podstawowe

Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

Bariera ochronna stalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej

Prowadnica bariery – podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny

Bariera z poręczą – bariera uzupełniona poręczą oraz dodatkowymi elementami poziomymi, zabezpieczającymi pieszych lub/i rowerzystów przed upadkiem z wysokości, montowana na krawędzi obiektu.

Zakotwienie - element mocujący barierę ochronną do konstrukcji mostu

Dylatacja bariery – element bariery (prowadnica z otworami) umożliwiający jej swobodny ruch podłużny nad dylatacjami mostowymi

Poziom powstrzymywanie – jest to zdolność bariery do powstrzymywania uderzającego w nią pojazdu. Poziomy powstrzymywanie określa się na podstawie badań zderzeniowych i dzieli się na:

- małe: T1, T2, T3 (przeznaczone tylko do tymczasowych barier ochronnych);
- normalne: N1, N2;
- podwyższone: H1, H2, H3, L1, L2, L3;
- bardzo wysokie: H4a, H4b, L4a, L4b.

Tabela 1. Poziomy powstrzymywania (wg PN-EN 1317-2)

Poziomy powstrzymywania			Badania przyjmujące
Powstrzymywanie niskie	T1		TB 21
	T2		TB 22
	T3		TB 41 oraz TB 21
Powstrzymywanie normalne	N1		TB 31
	N2		TB 32 oraz TB 11
Powstrzymywanie wysokie	H1		TB 42 oraz TB 11
	L1		TB 42 oraz TB 32 oraz TB 11
	H2		TB 51 oraz TB 11
	L2		TB 51 oraz TB 32 oraz TB 11
	H3		TB 61 oraz TB 11
	L3		TB 61 oraz TB 32 oraz TB 11
Powstrzymywanie bardzo wysokie	H4a		TB 71 oraz TB 11
	H4b		TB 81 oraz TB 11
	L45a		TB 71 oraz TB 32 oraz TB 11
	L4b		TB 81 oraz TB 32 oraz TB 11

UWAGA 1: Poziomy o niskim stopniu powstrzymywania są przeznaczone wyłącznie do tymczasowych barier ochronnych, które mogą być badane także na wyższe poziomy powstrzymywania.

UWAGA 2: Instalację, która przeszła pozytywnie badania przy danym poziomie powstrzymywania należy uznać za spełniającą wymagania wszelkich niższych poziomów, z zastrzeżeniem, że **N1** i **N2** nie obejmują **T3**, poziomy kategorii **H** nie obejmują poziomów kategorii **L** oraz poziomy **H1**.....**H4b** nie obejmują **N2**.

UWAGA 3: Ponieważ w różnych krajach przeprowadzane są różne badania wykorzystujące znacznie różniące się od siebie typy ciężkich pojazdów, zarówno badania **TB 71**, jak i **TB 81** zostały włączone do obecnej normy. Dwa poziomy powstrzymywania **H4a** i **H4b** nie powinny być traktowane, jako równoważne i nie zachodzi pomiędzy nimi żadna relacja hierarchiczna. To samo dotyczy dwóch poziomów powstrzymywania **L4a** i **L4b**.

UWAGA 4: Działanie klasy powstrzymywania **L** jest zwiększone w porównaniu do klasy **H** poprzez dodanie badania **TB 32**.

Szerokość pracująca - jest to odległość między boczną powierzchnią czołową bariery od strony ruchu przed zderzeniem, a maksymalnym dynamicznym bocznym położeniem jakiegokolwiek większej części systemu. Szerokość pracująca jest miarą odkształcenia bariery.

Zgodnie z normą PN-EN 1317 klasyfikacja szerokości pracujących przedstawia się następująco:

Tabela 2. Poziomy szerokości pracującej

Klasy poziomów szerokości pracującej	Poziomy szerokości pracującej (m)
W1	$W \leq 0,6$ m
W2	$W \leq 0,8$ m
W3	$W \leq 1,0$ m
W4	$W \leq 1,3$ m
W5	$W \leq 1,7$ m
W6	$W \leq 2,1$ m
W7	$W \leq 2,5$ m
W8	$W \leq 3,5$ m

Poziom intensywności zderzenia - jest to parametr odzwierciedlający oddziaływanie zderzenia na osoby znajdujące się w pojeździe (określany jako A, B lub C) oceniany wskaźnikami ASI, THIV i PHD, których wartości podane są w Tabeli 2:

Tabela 3. Poziomy intensywności zderzenia

Poziom intensywności zderzenia	Wskaźnik intensywności przyspieszenia ASI	Teoretyczna prędkość głowy w czasie zderzenia THIV [km/h]	Opóźnienie głowy po zderzeniu PHD [g]
A	$\leq 1,0$	≤ 33	≤ 20
B	$1,0 < ASI \leq 1,4$	≤ 33	≤ 20
C	$1,4 < ASI \leq 1,9$	≤ 33	≤ 20

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

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWIORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

2.2 Materiały do wykonania bariery

Należy stosować bariery zgodnie z Zarządzeniem Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 23 kwietnia 2010r. w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych:
-bariery uzupełnione poręczą oraz dodatkowymi elementami poziomymi, montowane przy krawędzi obiektu
-bariery montowane dla oddzielenia ruchu pieszych i pojazdów

Należy stosować bariery, które mają raporty z przeprowadzonych prób zderzeniowych wg PN-EN 1317-1:2010 i PN-EN 1317-2:2001.

Należy zastosować bariery o poziomie powstrzymywania i poziomie szerokości pracującej zgodnie z dokumentacją projektową.

Do wykonania barier nie dopuszcza się stosowania elementów i konstrukcji aluminiowych.

2.2.1 Elementy montażowe i połączeniowe

Elementy montażowe barier jak np. przekładki, wsporniki, łączniki, śruby, nakrętki itp. powinny być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiałów i powinny być zabezpieczone przed korozją.

2.2.2 Elementy odblaskowe

Na barierze - powinny być umieszczone elementy odblaskowe U-1c:

czerwone - po prawej stronie jezdni,

białe - po lewej stronie jezdni.

Odległość pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinna być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, nie rzadziej niż 50 m. Sposób zamocowania elementów odblaskowych proponuje Wykonawca i uzyska akceptację Inżyniera. Konstrukcja i sposób montażu elementów odblaskowych powinna uwzględniać sposób zimowego utrzymania dróg i być odporna na odśnieżanie.

2.2.3 Ochrona antykorozyjna

Wszystkie elementy stalowe barier powinny być przez producenta zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe. Sposób zabezpieczenia metalowych elementów bariery przed korozją ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres min. 25 lat.

2.2.4 Składowanie materiałów

Elementy barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym.

2.3 Bariery na obiektach mostowych

Bariery umieszczone na obiektach mostowych powinny stanowić przedłużenie barier na drodze. Jeśli na drodze nie występują bariery, to bariery z obiektu mostowego powinny być przedłużone poza obiekt mostowy na odcinkach, zapewniających osiągnięcie długości bariery, nie mniejszej niż długość, jaka była zastosowana do badania zderzeniowego na zgodność z normą przenoszącą normę EN 1317. Bariery powinny przebiegać w sposób ciągły, bez przerw. Do długości barier nie wlicza się wymaganych odcinków początkowych i końcowych barier

W przypadku koniecznych przerw powinny być wykonane odpowiednie rozwiązania, zabezpieczające przed wejściem pojazdu na przerwę w barierze. Bariery na obiekcie powinny być połączone z barierami przed i za obiektem za pomocą odcinków przejściowych, niwelujących różnicę parametrów powstrzymywania określoną w normie przenoszącej normę EN 1317, na długości nie mniejszej niż 12 m. Odcinki przejściowe barier stanowią czynną długość bariery. Na skraju obiektu powinny być zastosowane bariery uniemożliwiające zjechanie poza jego krawędź koła pojazdu przewidzianego do badań zgodnie z normą przenoszącą normę EN 1317 dla poziomu powstrzymywania zastosowanego na obiekcie.

Na obiektach inżynierskich należy przewidzieć takie rozwiązania projektowe, które w zależności od rodzaju ruchu powinny zabezpieczać:

- użytkowników motocykli i innych pojazdów jednośladowych - przed uderzeniem, w szczególności na drogach o znaczącym ruchu motocykli lub innych pojazdów jednośladowych, odbywającym się z dużą prędkością, i na wyjazdowych łącznicach o małych promieniach łuków dróg klas A i S. Zabezpieczenie powinno polegać w szczególności na zamocowaniu dodatkowej niżej umieszczonej prowadnicy lub wykonaniu elastycznych osłon na słupkach bariery.

- pieszych przed upadkiem z wysokości - w przypadku zastosowania barier przy krawędziach obiektu. Zabezpieczenie powinno polegać na zwięźczeniu bariery poręczą o odpowiedniej średnicy na odpowiedniej wysokości oraz prześwitów poziomych rozmieszczonych do wysokości 0,7m, nie większych niż 0,15m.

- pieszych przed porażeniem prądem - w przypadku zastosowania barier przy krawędziach obiektu usytuowanego nad linią tramwajową lub kolejową z trakcją elektryczną.

2.3.1 Odcinki przejściowe

Dla połączenia barier ochronnych o różnych rodzajach konstrukcji i/lub różnych cechach funkcjonalnych, szczególnie różnych poziomach powstrzymywania, muszą być stosowane odcinki przejściowe.

Wymagania funkcjonalne dla odcinków przejściowych dotyczą:

- poziomu powstrzymywania,

- klasy szerokości pracującej, - poziomu intensywności zderzenia.

Odcinki przejściowe muszą spełniać wymagania PN-EN oraz zarządzenia nr 31 GDDKiA w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier.

2.3.2 Odcinki początkowe i końcowe

Drogowa bariera ochronna musi być wyposażona w odcinki początkowe i końcowe. Odcinki te mogą być albo odcinkami bariery nachylonymi do powierzchni korony drogi na odpowiedniej długości oraz zagłębionymi i zakotwionymi poniżej poziomu gruntu albo specjalnymi konstrukcjami (końcówkami) spełniającymi wymagania normy PN-EN 1317. Odcinki początkowe i końcowe muszą spełniać wymagania PN-EN oraz zarządzenia nr 31 GDDKiA w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier.

2.4 Materiały do wykonania fundamentu bariery

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje bariery na fundamencie, należy wykonać fundament z betonu klasy C30/37 zgodnie ze STWiORB 20.02.00. Zbrojenie należy wykonać zgodnie ze STWiORB 20.01.00.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2 Sprzęt do wykonywania bariery

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie.

3.3 Sprzęt do wykonania fundamentu

Sprzęt do wykonania fundamentu zgodnie ze STWiORB 20.02.00, 20.05.00 i 20.01.00 pkt. 3.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Transport barier

Transport konstrukcji barier stalowych może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy konstrukcji barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu i powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się oraz ew. uszkodzeniem. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

4.3 Transport materiałów do wykonania fundamentu barier

Sprzęt do wykonania fundamentu zgodnie ze STWiORB 20.02.00, 20.05.00 i 20.01.00 pkt. 4.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2 Informacje ogólne

Lokalizacja, ustawienie w planie i przekroju podłużnym zmontowanych i ustawionych stalowych barier ochronnych powinny być zgodne z Dokumentacją i instrukcją montażu barier opracowaną przez Producenta barier. Należy unikać bezpośredniego stykania się elementów wykonanych z różnych metali, stosując w tym przypadku niemetalowe tuleje, podkładki lub powłoki zapobiegające korozji galwanicznej.

5.3 Kotwy i systemy mocowania słupków na obiektach

Sposób kotwienia barier musi być zgodny z instrukcją montażu barier i z Dokumentacją Projektową.

Słupki barier są kotwione w konstrukcji chodnika za pomocą specjalnych kotew dostarczonych przez producenta bariery (należy ocynkować ogniowo tylko powierzchnie elementów niezatopione w betonie, nieobetonowane). W przypadku zabetonowania kotew słupków należy je przymocować do zbrojenia tak, aby zapobiec ich przemieszczaniu w trakcie betonowania. Nagwintowane powierzchnie kotew stalowych należy pokryć smarem o wysokiej odporności na pełzanie i odpowiednim do stosowania na zimno i na gorąco. Smar powinien zapewniać ochronę przez okres co najmniej 18 miesięcy w przypadku przechowywania na budowie pod przykryciem lub 6 miesięcy, w przypadku składowania bez przykrycia.

Mocowanie słupków barier można wykonać również poprzez wiercenie otworów w kapie oraz osadzenie kotew wklejanych chemicznie.

Nawierzchnię wykonuje się po ustawieniu i przykręceniu słupków bariery do osadzonych kotew, zgodnie z instrukcją producenta.

5.4 Zabezpieczenie przed korozją

Elementy barier energochłonnych powinny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez cynkowanie w wytwórni przez co nie jest wymagane zabezpieczenie barier na placu budowy.

Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być wykonana zgodnie PN-EN ISO 1461 lub być zgodna z Aprobata Techniczną IBDiM.

Należy jedynie zwrócić uwagę na to, aby nie uszkodzić powłoki cynkowej podczas montażu bariery.

5.5 Przerwy dylatacyjne

Konstrukcja barier ochronnych musi posiadać dylatacje w miejscach, gdzie zdylatowane są obiekty. Konstrukcja przerw dylatacyjnych w barierach mostowych jest zależna od typu konstrukcji bariery. Dylatacje te powinny umożliwiać swobodny ruch podłużny części bariery a także zapewniać identyczność odczytów przekrojów barier mostowej.

5.6 Dopuszczalne odchyłki wymiarów stalowych barier ochronnych

Dopuszczalne odchyłki wymiarów barier powinny być zgodne z podanymi w instrukcji montażu opracowanej przez producenta barier.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2 Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania bariery z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy lub liny nad terenem),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, (informacją) producenta barier,
- c) poprawność ustawienia słupków,
- d) prawidłowość montażu bariery ochronnej,
- e) poprawność umieszczenia elementów odblaskowych.

6.3 Kontrola osadzenia słupków barier

Dopuszczalne odchyłki montażu słupków wynoszą:

- odchylenie słupka od pionu $\pm 0,5$ cm
- odchyłka w odległości ustawienia słupka w planie $\pm 0,5$ cm
- odchyłka odległości między słupkami $\pm 1,0$ cm
- styk słupka z powierzchnią betonu powinien być szczelny, a uszczelnienie uformowane tak, aby odpływ wody był na zewnątrz

6.4 Kontrola montażu barier

Dopuszczalne odchyłki zamontowania bariery, balustrady i ekrany wynoszą:

- odchylenie linii bariery, balustrady lub ekranu od linii projektowanej, mierzone łąką o długości 4,0 m nie powinno przekraczać 0,5 cm
- rzędna górnej powierzchni bariery, balustrady lub ekranu mierzona co 10 m nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż 0,5 cm

6.5 Sprawdzenie jakości powłoki antykorozyjnej na elementach metalowych

Grubość powłoki cynkowej mierzona się grubościomierzami magnetycznymi wg EN ISO 2178 powinna być zgodna z PN-EN ISO 1461:2011.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

Jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem jednostka określona w STWiORB punkt 7.2.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) bariery o parametrach określonych w Dokumentacji Projektowej.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i ST podlegają rozbiórce i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy. Stosowanie obniżek ceny za niewłaściwą jakość Robót jest niedopuszczalne.

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 wykonania 1 m bariery o parametrach określonych w Dokumentacji Projektowej obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- wytyczenie i prace pomiarowe,
- prace przygotowawcze,
- osadzenie kotew,
- montaż bariery wraz z umocowaniem elementów odblaskowych, zapewnieniem odpowiednich odcinków przejściowych oraz początkowych i końcowych, oraz zapewnienie niezbędnych elementów bariery takich jak przeciagi, poręcze, dodatkowe elementy poziome, kotwy, przerwy dylatacyjne itp.

- wykonanie fundamentów,
- regulacja wysokości bariery,
- uporządkowanie terenu.
- wszystkie inne czynności nieuwzględnione a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. PN-EN 1317-1:2010 Systemy ograniczające drogę -- Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań
2. PN-EN 1317-2:2010 Systemy ograniczające drogę -- Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych i balustrad.
3. PN-EN ISO 1461:2011 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań

10.2 Inne dokumenty

4. Zarządzenie nr 31 GDDKiA z dnia 23.04.2010 w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-29.00.00.00	ROBOTY PRZYOBIEKTOWE
M-29.01.01.00	ODWODNIENIE ZASYPKI PRZYZCZÓŁKA
M-29.01.01.13	Wykonanie odwodnienia zasypki przyczółka

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem odwodnienia zasypki przyczółka w postaci drenu za płytami przejściowymi dla obiektu mostowego realizowanego w ramach zadania pn.:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

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

- wykonania odwodnienia płyt przejściowych, za pomocą rury drenarskiej obtoczonej grysem i geowłókniną filtracyjną w ukształtowanym korytku z geomembrany;
- wykonanie odprowadzenia drenu na skarpę;
- wykonanie umocnienia wylotu sączka kamieniem naturalnym na zaprawie.

1.4. Określenia podstawowe

Płyta przejściowa – żelbetowa płyta ułożona pod jezdnią, połączona na jednym końcu z konstrukcją przyczółka lub ustroju niosącego, drugim końcem wchodząca w nasyp drogowy, w celu amortyzacji i łagodnego przejścia z warunków sztywności podłoża na wiadukcie do sztywności podłoża na jezdni za przyczółkiem, oraz niwelująca wpływ osiadania nasypu za przyczółkiem na warunki jazdy

Geomembrana – czarna folia wykonana z polietylenu wysokiej gęstości HDPE z wytłoczeniami w kształcie zbliżonym do spłaszczonych półkul, służąca do wykonania korytka rynny dla дренаżu z rur perforowanych.

Kamień naturalny na zaprawie – kamień naturalny układany na warstwie zaprawy cementowo-piaskowej.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Zgodność materiałów z Dokumentacją Projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej lub STWiORB. Dla wszystkich zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM.

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

Wyroby budowlane powinny mieć oznakowanie CE oraz zawierać deklarację właściwości użytkowych sporządzoną przez producenta.

Jeżeli STWiORB i Dokumentacja Projektowa nie podają inaczej, można stosować materiały spełniające wymagania podane poniżej.

2.3. Geomembrana – do wykonania korytka drenażu

Do wykonania korytka należy użyć geomembrany o wytrzymałości na przebicie w warunkach CBR ≥ 1300 N i masie powierzchniowej 550 g/m².

2.4. Rury drenarskie

Zgodnie z niniejszą STWiORB do odprowadzenia wody z warstwy filtracyjnej można stosować rurki drenarskie ceramiczne lub z tworzyw sztucznych, które powinny mieć średnicę nie mniejszą niż 10 cm.

Rury drenarskie powinny znajdować się w dodatkowej obsypce z grysłu bazaltowego lub granitowego o uziarnieniu od 8 do 16 mm.

2.4.1. Ceramiczne rurki drenarskie

Ceramiczne rurki drenarskie powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-12040 mieć kształt walca lub prawidłowego graniastosłupa wielobocznego, o długości nominalnej 330 mm. Grubość ścianki na obwodzie powinna być jednakowa dla każdej rurki. Wymagania dla rurek podano w tablicy 3.

Ceramiczne rurki drenarskie mogą być przechowywane na składowiskach otwartych. Składowisko powinno być wyrównane i utwardzone z odpowiednimi spadkami na odprowadzenie wód opadowych, oczyszczone z gruzu, śniegu i innych zanieczyszczeń. Ceramiczne rurki drenarskie należy układać w pryzmy oddzielnie poszczególnymi średnicami do wysokości 2,0 m. Pryzmy należy zabezpieczyć przed obsuwaniem się według PN-B-12030 drewnianymi listwami lub ceglami.

Do zabezpieczenia szczelin stykowych ceramicznych rurek drenarskich można stosować materiały odpowiadające następującym wymaganiom:

- papę wg PN-B-27617,
- żwir naturalny, sortowany o wymiarach ziaren większych niż otwory w rurociągu drenarskim (również szczelin stykowych między rurkami), spełniający wymagania PN-91/B-06716.
- włókninę, która powinna być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury, bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością z gruntem zasypki; dla zastosowanej włókniny Wykonawca powinien przedstawić aprobatę techniczną.

Tablica 3. Wymagania dla ceramicznych rurek drenarskich

Lp.	Właściwości i cechy	Typ rurki		
		100	125	150
1	Średnica wewnętrzna, mm	100 ± 5	125 ± 6	150 ± 7
2	Grubość ścianek, mm	od 9 do 18	od 10 do 20	od 11 do 22
3	Deformacja (elipsowość) otworu, mm	7	8	10
4	Różnice grubości ścianek, mm	3	3	4
5	Wygięcie rurki, mm	6	7	8
6	Odchylenie płaszczyzny czołowej, mm	3	3	4
7	Zgrubienie na krawędzi wewnętrznej otworu, mm	1	1	1
8	Odpryski na powierzchni, suma największych wymiarów, mm	45	45	45
9	Odporność na działanie mrozu, liczba cykli zamrażania i odmrażania bez uszkodzeń	20	20	20
10	Wytrzymałość na działanie siły zgniatającej, daN	392	392	392

2.4.2. Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego

Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego powinny odpowiadać wymaganiom PN-C-89221, tj. być rurkami spiralnie karbowanymi, perforowanymi, wyprodukowanymi z polichlorku winylu i odpowiednich dodatków metodą wytłaczania. Rurki drenarskie powinny mieć powierzchnię bez pęcherzy, powinny być obcięte prostopadłe do osi, w sposób umożliwiając 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.

Wymagania dla rurek drenarskich z polichlorku winylu podano w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla rurek drenarskich karbowanych z nieplastifikowanego polichlorku winylu

Lp.	Właściwości i cechy	Średnica zewnętrzna nominalna, mm	
		100	125
1	Średnica zewnętrzna, mm	100,5	126,5
2	Dopuszczalna odchyłka średnicy zewnętrznej, mm	-1,5	-2,0
3	Średnica wewnętrzna, mm	91,0	115,0
4	Dopuszczalna odchyłka średnicy wewnętrznej, mm	+2	+2,5
5	Długość rurki, m	75	50
6	Szerokość szczelin wlotowych, mm	od 0,6 do 1,0 lub od 1,1 do 1,5	od 1,7 do 2
7	Ogólna powierzchnia szczelin wlotowych na długości 1 m, cm ² , co najmniej:		
	– dla szerokości od 0,6 do 1,0 mm	13	-
	– dla szerokości od 1,1 do 1,5 mm	33	-
	– dla szerokości od 1,7 do 2,0 mm	-	46
8	Liczba szczelin węższych na 1 m rurki, %	20	20
9	Odporność na uderzenie, wg PN-C-89221	dopuszcza się uszkodzenie najwyżej 1 próbki	
10	Wytrzymałość na zginanie, wg PN-C-89221	próbka nie powinna załamywać się i wykazywać pęknięć	
11	Wytrzymałość na zerwanie, wg PN-C-89221	próbka nie powinna ulec zerwaniu	

12	Zmiana wymiarów średnicy, wg PN-C-89221, %, nie więcej niż	12	12
----	--	----	----

Rurki drenarskie należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienasłonecznionych miejscach. Zwoje rurek drenarskich należy układać płasko w stosy do wysokości 4 zwojów w temp. 25°C, a powyżej 25°C do wysokości 2 zwojów. Rurki drenarskie zwykłe (typu Z, barwy naturalnego PCW) należy chronić przed działaniem sił mechanicznych w temperaturze poniżej 0°C, natomiast rurki o zwiększonej odporności na obniżoną temperaturę (typu O, barwy czarnej) należy chronić w temperaturze poniżej -10°C.

Złączki, służące do połączenia rurek drenarskich karbowanych (przez ich skręcenie) powinny być wykonane z polietylenu wysokociśnieniowego. Wymagania dla złączki o średnicy zewnętrznej nominalnej 50 mm powinny odpowiadać BN-84/6366-10.

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 40°C, 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.

2.5. Umocnienie wylotu rur drenażowych

Umocnienie wylotu rur drenażowych powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB i może być wykonane np. przez obsypanie grubym tłuczniem na odcinku o długości nie mniejszej niż 25 cm.

2.5.1. Kamień

Do wykonania umocnienia należy użyć twardych, nie zwiertzałych i odpornych na działanie wody i mrozu kamieni naturalnych.

Należy stosować kamień naturalny o grubości ziarna mieszczącej się w przedziale 12 – 20cm. Kamień powinien spełniać wymagania normy BN-79/8952-31.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Przewiduje się ręczne układanie geokompozytu. Do mocowania geokompozytu konieczny jest odpowiedni nóż do przycinania arkuszy oraz młotek do przybijania kołków, chyba, że producent zaleca inny sposób mocowania materiału.

Zagęszczanie zasypki za przycółkami można wykonać lekkim sprzętem, jak ubijaki, płyty wibracyjne.

Do układania rurek drenarskich można stosować specjalne układarki rurek. Zaleca się ręczne układanie rurek drenarskich.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport, pakowanie i przechowywanie geomembrany

W czasie transportu i przechowywania należy chronić geomembrany przed działaniem promieni słonecznych. Geomembrany należy przechowywać i transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie. Podczas ładowania i rozładowywania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca następujące dane:

- oznaczenie wyrobu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer rolki,
- wymiary w rolce (szerokość i długość),
- masę rolki,
- masę powierzchniową,
- informacje, że wyrób uzyskał aprobatę techniczną IBDiM.

Oznaczenie powinno zawierać:

- rodzaj wyrobu,
- rodzaj surowca,
- nazwę handlową,
- symbol odmiany,
- numer aprobaty technicznej.

4.3. Transport rurek drenarskich

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 przewożeniu rurek luzem należy:
 - układać je równoległe 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 uszkodzeniami, można przewozić dowolnymi środkami transportu. Podczas załadunku i wyładunku rurek nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze 0°C i niższej. Złączki w workach i pudłach należy przewozić w sposób zabezpieczający je przed zgnieceniem.

4.4. Transport gruntu i kamienia

Grunt i kamień może być przewożony dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi frakcjami.

4.5. Transport materiałów do zapraw

Materiały do zapraw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zalaniem/zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. ułożenia geomembrany,
3. ułożenie rurek drenarskich wraz z ich obsypaniem grysem,
4. wykonanie wylotów sączków na skarpy,
5. 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. Układanie geokompozytu – wykonanie korytka drenu

Geokompozyt należy układać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przed ułożeniem geokompozytu należy wykonać i odebrać izolację płyt przejściowych wg odrębnej STWiORB.

Jeżeli producent nie przewiduje innego sposobu układania geomembrany, można stosować następujące zasady aplikacji:

- arkusze należy kłaść wytlóceniami i geotkaniną w stronę gruntu,
- po zmierzeniu wysokości ściany przeznaczonej do zabezpieczenia należy uciąć arkusz geokompozytu odpowiedniej długości,
- poczynając od góry należy przyłożyć geokompozyt do krawędzi ściany lub w odległości 1 metra od narożnika, w celu późniejszego pokrycia go całym arkuszem,
- należy sprawdzić poziomnicą, czy arkusze zwisają prosto i przybić arkusz do ściany wzdłuż górnego brzegu co około 30 cm,
- drugi arkusz należy połączyć z pierwszym za pomocą zakładu o szerokości zalecanej przez producenta. Należy sprawdzić, czy wytlóczenia umieszczone są jedno w drugim. Jeżeli tak przewiduje producent, miejsca połączeń należy uszczelnić taśmą uszczelniającą należącą do systemu,
- jeżeli wzdłuż fundamentu przyczołka układana jest rura drenażowa, to należy owinać ją geotkaniną. W tym celu odmierzając arkusz geokompozytu do przycięcia należy uwzględnić 40 cm nakładkę, która musi być nawinięta na rurę. Następnie geotkaninę należy odseparować od geomembrany na wysokości około 1 m, rurę drenażową należy umieścić na geomembranie po uprzednim położeniu pod rurę warstwy materiału drenażowego (grysu od 8 do 16 mm). Odłączony fragment geotkaniny należy nawinąć wokół rury. W celu usztywnienia całości przed zasypaniem wykopu rurę należy pokryć warstwą materiału drenującego.

Korytko drenu należy ukształtować zgodnie z Dokumentacją Projektową - w formie koryta lub klina. Spadek koryta (klina) nie powinien być mniejszy niż 3%.

5.5. Układanie rurek drenażowych

Rurki drenażowe należy układać zgodnie z lokalizacją podaną w Dokumentacji Projektowej na geomembranie. Pochylenie rurek nie powinno być mniejsze niż 3 %.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa, STWiORB lub Inżynier nie określa inaczej, to dla jednego obiektu można użyć tylko jednego rodzaju materiału, zgodnie z niżej podanymi zasadami.

Rurki ceramiczne należy układać albo:

- z możliwie najmniejszymi szczelinami stykowymi, bez potrzeby ich zabezpieczania, w celu uniemożliwienia zamulania rurek drobnym piaskiem; przy czym za ścisłe ułożenie rurek uznaje się, gdy po podniesieniu ręką jednej z rurek unosi się z nią kilka rurek sąsiednich,
 - ze szczelinami stykowymi szerokości od 2 do 15 mm, zabezpieczonymi przed przedostawianiem się drobnych cząstek gruntu do rurek za pomocą pasków papy, pasków włókniny, obsypki żwirowej i innych materiałów zaakceptowanych przez Inżyniera.
-

Perforowane rurki z tworzyw sztucznych, z gładkimi powierzchniami ich styków, należy łączyć za pomocą złączek, zalecanych przez producenta rurek.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej, rurki należy obsypać warstwą grysłu od 8 do 16 mm o grubości warstwy około 10 cm, zagęszczonej ubijakiem po obu stronach przewodu.

5.6. Wykonanie warstwy kamienia na zaprawie cementowo – piaskowej – umocnienie wylotów sączków

Na przygotowanym podłożu należy ułożyć warstwę min 5 cm zaprawy cementowo-piaskowej na której należy ułożyć warstwę kamienia naturalnego dopasowując kamienie w taki sposób aby płaszczyzna górna umocnienia tworzyła stosunkowo równą powierzchnię. Szczeliny między kamieniami należy wypełnić zaprawą cementową. Kamienie należy tak układać w taki sposób aby najmniejszy wymiar szczeliny na styku dwóch kamieni nie przekraczał najmniejszego wymiaru (szerokości) kamienia.

5.7. Roboty wykończeniowe

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M- 0.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w trakcie robót

Badania w trakcie robót obejmują:

- kontrolę materiałów,
- kontrolę ułożenia geomembrany, rurek drenarskich i ich obsypania,
- kontrolę wykonania umocnienia z kamienia (wylotów na skarpy).

6.4. Kontrola materiałów

6.4.1. Kontrola geomembrany

Dla geomembrany: kontrola jakości polega na wizualnej ocenie ułożenia geomembrany:

- sprawdzenie ułożenia na wymaganej powierzchni zgodnie z projektem,
 - jakości wykonania połączeń tj. na szerokość zakładów w tych miejscach. Szerokość zakładu nie powinna się różnić od zalecanego przez producenta o więcej niż 1 cm;
 - występowanie uszkodzeń mechanicznych (dziury, rozdarcia).
-

Kontrola geokompozytu następuje na podstawie aprobat technicznych i atestów producenta na zgodność z wymaganiami STWiORB oraz Dokumentacji Projektowej. Ponadto na budowie należy sprawdzić wygląd zewnętrzny geokompozytu:

6.4.2. Kontrola rur drenarskich

a) Ceramiczne rurki drenarskie

Każdą dostawę rurek należy zbadać wyrywkowo w zakresie cech zewnętrznych, tzn. skontrolować prawidłowość kształtu, średnicę, grubość ścianek i inne cechy wymienione w tablicy 3. Dopuszcza się występowanie rys i pęknięć powierzchniowych oraz bruzd i zgrubień na powierzchni zewnętrznej, nie powodujących zmniejszenia mrozoodporności i wytrzymałości. Wynik sprawdzenia cech zewnętrznych należy uznać za poprawny, jeśli liczba sztuk niedobrych w próbce liczącej 80 rurek, jest mniejsza od 7. Jeśli łączna liczba sztuk niedobrych w próbce jest większa lub równa 8, całą partię dostawy należy uznać za niezgodną z wymaganiami PN-B-12040, w związku, z czym wymaga ona przesortowania.

b) Rurki drenarskie z tworzywa sztucznego

Każdą dostawę rurek należy zbadać wyrywkowo w zakresie cech zewnętrznych, określonych w pkt. 2.2.4.2. i tablicy 4 lp. od 1 do 8, wybierając w sposób losowy 6% zwojów, wg wskazań Inżyniera, z którym należy pobrać odcinki próbek do badań. Sprawdzenie wykonania szczelin wlotowych należy przeprowadzić od wewnątrz, po rozcięciu odcinka rurki o długości 1 m. W przypadkach wątpliwych lub spornych należy przeprowadzić badania wymienione w tablicy 4, lp. od 9 do 12.

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 26 kg z wysokości 0,5 m.

6.5. Kontrola ułożenia rur drenarskich i koryta

Należy skontrolować:

- a) zgodność wykonania rurociągu z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),
- b) prawidłowość ułożenia rurociągu, zgodnie z pkt. 5.,
- c) prawidłowość wykonania umocnienia wylotu rurociągu na zgodność z Dokumentacją Projektową,
- d) prawidłowość kształtu i spadków koryta (klina) z Dokumentacją Projektową.

6.6. Kontrola wykonania umocnienia z kamienia

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową,
- zgodności użytych materiałów

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem jednostka określona w niniejszym STWiORB pkt. 7.2.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 m (metr) ułożonej rury drenarskiej w obsypce grysowej na korytku z geomembrany,

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ułożenie geokompozytu,
- ułożenie rurek drenarskich,
- obsypanie grysem;

oraz wykonanie i ułożenie narzutu z kamienia na zaprawie na wylocie saczków na skarpy.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 pkt. 9.

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostek obmiarowych (1 m ułożenia drenażu) obejmuje:

- zakup, dostarczenie, składowanie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- wykonanie prac przygotowawczych,
- wykonanie koryta lub klina z geomembrany,
- ułożenie rurociągu z rur drenażowych wraz z obsypaniem grysem,
- połączenia i uszczelnienia rur,
- przygotowanie podłoża pod umocnienie,
- wykonanie umocnienia wylotu saczków drenażowych,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie terenu robót,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

Wszystkie roboty powinny być wykonane wg wymagań Dokumentacji Projektowej, STWiORB i niniejszej specyfikacji technicznej.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. STWiORB

- [1] D-M 00.00.00 Wymagania ogólne
- [2] M-20.02.00.00 Beton konstrukcyjny

10.2. Normy

- [3] PN ISO 10319:1996 Geotekstyli. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek
- [4] PN-EN ISO 12958:2002 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Wyznaczanie zdolności przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu
- [5] PN-EN ISO 12236:1998 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Badanie na przebicie statyczne (metoda CBR)
- [6] PN-EN 11058:2000 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Wyznaczanie wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do powierzchni materiału, bez obciążenia
- [7] PN-EN ISO 12956:2002 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Wyznaczanie wielkości porów
- [8] PN-B-12040:1998 Ceramiczne rurki drenarskie
- [9] PN-91/B-06716 Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne
- [10] BN-84/6366-10 Kształtki drenarskie typ 50 z polietylenu wysokociśnieniowego
- [11] PN-55/B-04492 Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczanie wskaźnika wodoprzepuszczalności
- [12] PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
- [13] BN-79/8952-31 Budownictwo hydrotechniczne. Kamień naturalny do robót regulacyjnych i ubezpieczeniowych

10.3. Inne dokumenty

- [14] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
- [15] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (tekst ujednolicony przez GUNB) z późniejszymi zmianami.
- [16] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) NR 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-29.00.00 ROBOTY PRZYOBIEKTOWE

M-29.03.01.00 Zasyпка przyczółka

M-29.03.01.11 Wykonanie zasyпки przyczółka – zasypanie przestrzeni za ścianami przyczółka gruntem niespoistym

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypywaniem przestrzeni za ścianami przyczółków wraz z zagęszczeniem podczas realizacji inwestycji:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zasypywaniem przestrzeni za ścianami przyczółków (pod płytami przejściowymi) gruntem niespoistym wraz z zagęszczeniem zasyпки:

- ukop gruntu piaszczystego, żwiru i mieszanki piasku i żwiru na dokopie wraz z transportem na budowę;
- częściowe (partiami) zasypywanie przestrzeni za przyczółkiem i formowanie stożków nasypów;
- zagęszczenie zasyпки do uzyskania wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1.0$;

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia według STWiORB M-11.01.04 [2] .

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót według STWiORB M-11.01.04 [2].

2. MATERIAŁY

Do wykonania zasyпки przyczółków należy stosować grunt niespoisty wg STWiORB M-11.01.04 [2] pkt.2.2.2.

3. SPRZĘT

Do wykonania zasyпки przyczółków należy stosować sprzęt wg STWiORB M-11.01.04 [2] pkt.3.

4. TRANSPORT

Transport gruntu wg STWiORB M-11.01.04 [2] pkt.4.

5. WYKONANIE ROBÓT

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Wykonanie zasyпки przyczółków z gruntu niespoistego – wg STWiORB M-11.01.04 [2] pkt.5

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Sprawdzenie jakości robót

Kontrola wykonania zasyпки przyczółków– wg STWiORB M-11.01.04 [2] pkt.6

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem jednostka określona w STWiORB punkt 7.2.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 metr sześcienny (1m³) wykonanej zasyпки. Obmiar powinien być wykonany na budowie w obecności przedstawiciela Inwestora i wymaga jego akceptacji. Dodatkowe roboty wykonane przez Wykonawcę bez pisemnego upoważnienia Inwestora nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór wykonania zasyпки przyczółków z gruntu niespoistego – wg STWiORB M-11.01.04 [2] pkt.8

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Cena jednostkowa wg STWiORB M-11.01.04 [2] pkt.9.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

2. M-11.01.04 Zasypanie wykopów i wykonanie nasypów wraz z zagęszczeniem.

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-29.00.00 ROBOTY PRZYOBIEKTOWE

M-29.03.05 Stożki przyczółków

M-29.03.05.01 Wykonanie nasypów stożka przyczółka gruntem niespoistym

1 WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru stożków przyczółków mostu podczas realizacji inwestycji:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jablonicą Ruską”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem stożków przyczółków gruntem niespoistym.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia według STWiORB M-11.01.04 [2] .

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót według STWiORB M-11.01.04 [2].

2 MATERIAŁY

Do wykonania stożków przyczółków należy stosować grunt niespoisty wg STWiORB M-11.01.04 [2] pkt.2.2.2.

3 SPRZĘT

Do wykonania zasypki gruntem niespoistym należy stosować sprzęt wg STWiORB M-11.01.04 [2] pkt.3.

4 TRANSPORT

Transport gruntu wg STWiORB M-11.01.04 [2] pkt.4.

5 WYKONANIE ROBÓT

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Wykonanie stożków przyczółków z gruntu niespoistego – wg STWiORB M-11.01.04 [2] pkt.5

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Kontrola wykonania zasypki stożków przyczółków – wg STWiORB M-11.01.04 [2] pkt.6

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

Jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem jednostka określona w STWiORB punkt 7.2.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarowymi jest m³ (metr sześcienny) wykonania stożków nasypu z gruntu niespoistego.

8 ODBIÓR ROBÓT

Odbiór wykonania stożków nasypu z gruntu niespoistego – wg STWiORB M-11.01.04 [2] pkt.8

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Cena jednostkowa wg STWiORB M-11.01.04 [2] pkt.9.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje Techniczne Wykonanie i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

- 1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
- 2. M-11.01.04 Zasypanie wykopów i wykonanie nasypów wraz z zagęszczeniem.

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-29.00.00 ROBOTY PRZYOBIEKTOWE

M-29.05.01 Płyty przejściowe

M-29.05.01.12 Wykonanie płyt przejściowych z betonu klasy C30/37

M-29.05.01.69 Przygotowanie i montaż zbrojenia płyt przejściowych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru płyt przejściowych przy moście projektowanym w ramach zadania:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

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

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonaniu płyt przejściowych w deskowaniu i obejmują:

- wykonanie betonu płyty przejściowej w deskowaniu,
- wykonanie zbrojenia płyty przejściowej,
- wykonania deskowania,
- wykonanie betonu wyrównawczego pod płytą,
- ułożenie przekładki ze styropianu,
- ewentualne zamocowanie tulei ochronnych stalowych ze stali S235 (jeśli przewidziano w DP),
- wypełnienie materiałem trwaleelastycznym między obiektem i płytą przejściową.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia według STWiORB M.20.01.00.[1], M.20.02.00.[2], M.20.05.00.[3], pkt.1.4.

Płyta przejściowa - żelbetowa płyta ułożona pod jezdnią, oparta jednym końcem na przyczółku lub ustroju niosącym, drugim końcem wchodząca w nasyp drogowy, w celu amortyzacji i łagodnego przejścia z warunków sztywności podłoża na obiekcie mostowym do sztywności podłoża na jezdni za przyczółkiem, oraz niwelująca wpływ osiadania nasypu za przyczółkiem na warunki jazdy.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót według STWiORB M.20.01.00.[1], M.20.02.00.[2], M.20.05.00.[3], pkt.1.5.

2. MATERIAŁY

Materiały:

- Beton płyt przejściowych klasy C 30/37 wg STWiORB M.20.02.00 [2] pkt.2.
- Klasa ekspozycji dla betonu płyt wg PN-EN 206-1[4]: zgodnie z DP
- Beton podłoża klasy C 12/15 wg STWiORB M.20.05.00 [3], pkt.2.
- Stal klasy B 500SP klasy ciągliwości C STWiORB M.20.01.00.[1], pkt.2.

3. SPRZĘT

Sprzęt do wykonania:

- mieszanki betonowej i jej ułożenia - wg STWiORB M.20.02.00[2], pkt.3,
- zbrojenia - wg STWiORB M.20.01.00.[1], pkt.3.

4. TRANSPORT

Transport materiałów i sprzętu do wykonania:

- mieszanki betonowej i jej ułożenia - wg STWiORB M.20.02.00[2], pkt.4,
- zbrojenia - wg STWiORB M.20.01.00.[3], pkt.4.

5. WYKONANIE ROBÓT

- wykonanie robót betoniarskich - wg STWiORB M.20.02.00[2], pkt.5; M.20.05.00.[3] pkt.5,
- wykonanie robót zbrojarskich - wg STWiORB M.20.01.00.[1], pkt.5.

5.1. Tolerancje wykonania płyt

- długość: + 2 cm,
- oś podłużna w planie + 3 cm,
- wymiary w planie + 1 cm,
- grubość + 0.5 cm,
- rzędne + 1 cm.

5.2. Wykonanie podbudowy/w-wy wyrównawczej z betonu C12/15.

Na przygotowanej powierzchni zasypki z przyczółkiem ukształtowanej w spadku 10% w kierunku dojazdu należy wykonać wstawę betonu niekonstrukcyjnego o grubości 10cm. Górna powierzchnia warstwy wyrównawczej powinna zostać ułożona w spadku 10% w kierunku dojazdu.

5.3. Otulenie zbrojenia

Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu powinna wynosić minimalnie: 4 cm - zbrojenie górne i dolne

5.4. Betonowanie

Przed betonowaniem należy sprawdzić rzędne oraz założyć przekładkę ze styropianu.

W czasie betonowania należy uwzględnić poniższe wskazówki:

- układany beton należy zawibrować;
- nadmiaru betonu należy usunąć łatą drewnianą.

Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz zadań podane są w STWiORB 20.02.00. w części dotyczącej wykonywania mieszanek betonowych i konstrukcji żelbetowych.

Po uzyskaniu przez beton wytrzymałości co najmniej 7 dniowej deskowanie należy zdjąć. Po uzyskaniu przez beton wytrzymałości 28 dniowej należy uszczelnienie styki z przyczółkiem oraz styki między płytami. Następnie należy wykonać klin betonowy 5x5 cm w miejscu połączenia płyt z korpusem przyczółka w celu ochrony izolacji przed uszkodzeniem (załamaniem).

5.5. Wykonanie warstwy z izolacji na płycie przejściowej

Na wykonanych płytach przejściowych należy wykonać warstwę izolacji wg odrębnej STWiORB.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- kontrola robót betoniarskich wg STWiORB M.20.02.00 [2] pkt.6, M.20.05.00 [3] pkt.6,
- kontrola wykonania robót zbrojarskich wg STWiORB M.20.01.00.[1], pkt.6.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem jednostka określona w STWiORB punkt 7.2.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi dla M.29.05.01 są:

- m³ (metr sześcienny) wbudowanego betonu C 30/37 w konstrukcji płyty wraz z niezbędnymi robotami objętymi niniejszą specyfikacją
- t (tona) stali zbrojeniowej

8. ODBIÓR ROBÓT

- odbiór robót betonowych - wg STWiORB M.20.02.00 [2], pkt.8,
- odbiór zbrojenia - wg STWiORB M.20.01.00.[1], pkt.8

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

Wykonanie płyt przejściowych z betonu klasy C 30/37, t.j.:

- zakup, transport i składowanie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie deskowania,
- wykonanie warstwy wyrównawczej z betonu C 12/15,
- wykonanie przekładki ze styropianu,
- ewentualne zamocowanie stalowych tulei ochronnych ze stali S235 (jeśli przewidziano w DP),
- przygotowanie i montaż zbrojenia płyt przejściowych,
- betonowanie płyt przejściowych,
- wykonanie uszczelnienia między płytą przejściową a przyczółkiem,
- wykonanie klina pod izolacją arkusową przy przyczółku z zaprawy wyrównawczej,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych placów składowych,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych dróg dojazdowych,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnego oznakowania robót,
- wszystkie inne czynności nieuwjęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonanie i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

1. M-20.01.00 Stal zbrojeniowa
2. M-20.02.00 Beton konstrukcyjny
3. M-20.05.00 Beton niekonstrukcyjny

10.2. Normy

4. PN-EN 206 Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-29.10.00 Schody

M-29.10.01 Schody na skarpie dla obsługi

M-29.10.01.11 Wykonanie schodów na skarpie dla obsługi – jednobiegowe, z elementów prefabrykowanych

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru schodów skarpowych wraz z balustradą przy moście w ramach zadania:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument 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 ze wszystkimi czynnościami umożliwiającymi wykonanie schodów dla obsługi na skarpach nasypów wg KDM karta SCHO1 o lokalizacji wg projektu wykonawczego.

W zakres robót wchodzi:

- wytyczenie osi w terenie i wyznaczenie punktów charakterystycznych,
- wykonanie ławy żwirowej,
- wykonanie ławy żwirowo- cementowej 1:4,
- wykonanie fundamentu balustrady z betonu C25/30,
- wytworzenie i montaż balustrady,
- ułożenie stopni prefabrykowanych wg KDM SCHO1 (szer. 80cm dla obsługi) oraz obrzeży po obu stronach schodów,

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 Wymagania ogólne pkt 1.4.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru: $IS = S_d / S_{ds}$

gdzie:

S_d - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12, w gramach na centymetr sześcienny,

S_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-88/B-04481[6], w gramach na centymetr sześcienny.

Schody - konstrukcja budowlana umożliwiająca, za pomocą stopni, komunikacyjne powiązanie różnych poziomów w sposób dostosowany do warunków ruchu pieszego.

Bieg - wydzielona część schodów składająca się, co najmniej z dwóch następujących po sobie stopni o jednakowych wysokościach i odpowiednich szerokościach użytkowych, stanowiących połączenie komunikacyjne dla dwóch różnych poziomów.

Stopień - zasadniczy element schodów, na którym wspiera się stopa przy pokonywaniu różnych poziomów.

Szerokość użytkowa biegu (w przypadku biegu wyposażonego w balustrady) - szerokość mierzona w świetle wewnętrznych krawędzi balustrad.

Spocznik - pozioma płaszczyzna przedzielająca lub kończąca biegi.

Policzek - boczna część stopnia.

Balustrada - pionowa przegroda o konstrukcji i wysokości zabezpieczającej przed upadkiem ze schodów, zakończona górną poręczą.

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

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2 MATERIAŁY

2.1 Materiały do wykonania schodów

Do wykonania schodów skarpowych należy stosować materiały, jak poniżej.

2.1.1 Stopnie prefabrykowane

2.1.1.1 Beton i jego składniki

Stopnie prefabrykowane schodów dla obsługi powinny być wykonane z betonu klasy C 25/30 wg STWiORB M.20.02.00.

2.1.1.2 Stal

Do zbrojenia stopni schodów dla obsługi należy stosować stal klasy B 500SP klasy ciągliwości C wg M-20.01.00.

2.1.1.3 Elementy prefabrykowane stopni

Powierzchnie stopni powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednorodne, struktura zwarta.

Dopuszczalne wady powierzchni elementów żelbetowych nie powinny przekraczać wartości:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni górnej, wichrowatość powierzchni i krawędzi: 3 mm
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży liczba max. 3, długość max. 20 mm.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu poprzez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiarów należy dokonywać zgodnie z PN-80/B-10021.

Tolerancje wykonania prefabrykatów:

- grubość: ± 5 mm,
- szerokość ± 5 mm,
- długość ± 10 mm.

Każda partia elementów prefabrykowanych powinna mieć atest Wytwórcy, potwierdzający jakość produktu.

2.1.2 Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe gatunku 1-go powinny być wykonane z betonu klasy C25/30 wg STWiORB M.20.02.00.

Każda dostarczona partia obrzeży betonowych na budowę powinna posiadać atest producenta i deklarację zgodności.

2.1.3 Materiały do wykonania podsypki i wypełnienia spoin

Materiały do wykonania podsypki i wypełnienia spoin pod umocnienie:

- cement powszechnego użytku wg PN-EN 197-1,
- piasek średnio lub drobnoziarnisty wg PN-EN 12524+A1, o kategorii zawartości pyłów f₃, piasek nie powinien zawierać gliny w ilościach przekraczających 5%
- woda wg PN-EN 1008, lub woda pitna.

Do zaprawy do wypełniania spoin w umocnieniu z kamienia brukowego i kostki kamiennej należy stosować wodę i cement jak wyżej i piasek wg PN-EN 12524.

2.1.4 Podwalina schodów

Materiał na ławę z oporem – beton klasy (C 12/15) wg STWiORB M-20.05.00.00.

Na podsypkę należy stosować mieszankę cementowo-piaskową 1:4 z cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 12524+A1.

2.1.5 Balustrada

Balustrada i poręcze powinny być wykonana z rur produkowanych wg PN-EN 10210-1 i PN-EN 10210-2.

Elementy stalowe balustrad i poręczy powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461, tj. średnia grubość powłoki powinna wynosić co najmniej 70µm, a miejscowo nie może być mniejsza niż 55 µm. Słupki poręczy powinny być ocynkowane do 5 cm poniżej poziomu zakotwienia w betonie.

2.1.6 Fundamenty balustrady

Fundamenty należy wykonać z betonu klasy min. C25/30 o ekspozycji XC2, spełniającego wymagania normy PN-EN 206.

3 SPRZĘT

Do zagęszczenia podsypki można stosować:

- płyty ubijające,
- ubijaki ręczne
- ręczny sprzęt do wykonania wykopów pod fundamenty poręczy.

Sprzęt do wykonania robót betonowych- wg STWiORB M.20.02.00.

4 TRANSPORT

Elementy prefabrykowane mogą być transportowane po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

Prefabrykaty betonowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, z zastosowaniem podkładek i przekładek.

Transport mieszanki betonowej do wykonania fundamentów balustrady - wg STWiORB M.20.02.00, pkt.4.

Transport elementów balustrady - dowolnym środkiem transportu, przy zabezpieczeniu przed uszkodzeniem powłoki antykorozyjnej.

Transport kruszyw - kruszywa powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i zmieszaniem z innymi frakcjami.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

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

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

5.2 Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- ułożenie podbudowy pod schody,
- ułożenie stopni prefabrykowanych,
- wykonanie obrzeża,
- wykonanie balustrady,
- roboty wykończeniowe

Roboty należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

5.3 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

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

5.4 Wykonanie prefabrykatów stopni schodów

Beton należy ułożyć w taki sposób, aby nie pozostała w nim znaczna ilość uwiecznionego powietrza, nie będącego powietrzem celowo wprowadzonym oraz tak, aby uniknąć szkodliwej segregacji. Pozostałe warunki wykonywania robót betonarskich-wg STWiORB M-20.02.00 pkt.5.

Wszystkie powierzchnie świeżo ułożonego betonu należy zabezpieczyć przed wysychaniem przez zastosowanie co najmniej jednej z metod wymienionych PN-EN 13369.

5.5 Wykonanie koryta pod schody i ułożenie ławy

Wymiary koryta powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 1 cm.

Równość podłoża należy sprawdzać łatą 4-metrową – przeswyt pod łatą nie powinien przekraczać 1 cm.

Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm

5.6 Wykonanie schodów skarpowych

Wiek montowanych prefabrykatów powinien wynosić minimum 30 dni. Stopnie należy układać na zwilżonej ławie (lub podsypce cementowo-piaskowej) wykonanej jak wyżej. Obrzeża należy wykonać wg STWiORB D 08.03.01. pkt.5.

Schody powinny być zabezpieczone balustradą usytuowaną po prawej stronie schodzącego. Jeżeli schody są zlokalizowane wzdłuż ściany przyczółka to należy montować poręcz do ściany bocznej przyczółka.

Słupki balustrady należy mocować w fundamentach betonowych. Wykonanie robót betonowych - zgodnie z STWiORB M.20.02.00.

Poręcze należy mocować do ściany przyczółka lub muru oporowego za pomocą marek lub na kotwy wklejane. Zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych balustrady zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461, powinno zostać wykonane w Wytwórni. Na placu budowy, przed przystąpieniem do spawania należy usunąć powłokę cynku z obszaru spawania. Po zespawaniu wszystkich elementów należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne nałożenie kilku

warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30 μm więcej niż grubość pierwotnej powłoki. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu, zgodnie z zaleceniami Inżyniera.

5.7 Wykonanie umocnienia skarpy w sąsiedztwie schodów

Powierzchnię między ścianą boczną przyczółka lub ścianą muru oporowego a schodami oraz powierzchnie między słupkami balustrady należy zabezpieczyć przed erozyjnym działaniem wody materiałem użytym do umocnienia stożków przyczółków.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.2 Kontrola wykonania schodów skarpowych

6.2.1 Kontrola gotowych prefabrykatów stopni

6.2.1.1 Wymagania ogólne Kontroli podlegają:

- (a) wartości odchyłek wymiarów i porównanie ich z dopuszczalnymi.
- (b) ogólny wygląd prefabrykatu.

Przyjmuje się, że wymiary sprawdza się po 28 dniach dojrzewania w temperaturze w granicach od 10°C do 30°C. Miejsca pomiarowe długości, wysokości, szerokości i grubości prefabrykatu oraz sposób pomiaru zwichrowania i prostokątności określa załącznik „J” do PN-EN 13369.

6.2.1.2 Tolerancje wymiarowe

- a) Tolerancje wymiarowe dla długości prefabrykatu nie powinny przekraczać ± 10 mm
- b) Tolerancje dla wymiarów przekroju poprzecznego nie powinny przekraczać ± 5 mm

6.2.1.3 Ogólny wygląd prefabrykatu

Wygląd zewnętrzny prefabrykatu powinien zostać skontrolowany po rozformowaniu każdego elementu w celu wykrycia widocznych wad, takich jak ubytki, wady uszkodzenia powierzchni, raki, zarysowania itp.

Wielkości wad powinny być mierzone zgodnie z PN-EN 13369, Załącznik „J.4”.

Powierzchnia elementów prefabrykowanych powinna być gładka, bez raków, uszkodzonych krawędzi, zagłębień. Pęcherze, raki i inne mniejsze uszkodzenia betonu powinny być naprawione drobno lub gruboziarnistą zaprawą naprawczą lub ich kombinacją w zależności od wielkości uszkodzenia. Zagłębienia o głębokości powyżej 5 mm i mniejszej niż 15 mm powinny być naprawione (wypełnione) odpowiednią zaprawą o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu, z którego wykonany jest element. Należy przy tym odpowiednio dobrać kolor zaprawy do kolorystyki naprawianego elementu. W przeciwnym przypadku prefabrykat należy odrzucić. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane.

Sposób naprawy prefabrykatu powinien zostać określony przez Wykonawcę w PZJ i podlega akceptacji Inżyniera.

6.2.2 Sprawdzenie wykonania koryta i ławy pod schody

Sprawdzenie wykonania koryta obejmuje:

- Stopień zagęszczenia podłoża gruntowego w dnie koryta nie powinien być mniejszy niż 1,0,
- Wymiary koryta nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż ± 1 cm,
- Stopień zagęszczenia podbudowy pod schody (ławy z kruszywa naturalnego lub podsypki piaskowocementowej) oraz ławy pod stopień podwalinowy nie powinien być mniejszy niż 1,0,
- Grubość podbudowy pod schody oraz pod stopień podwalinowy należy wykonać z tolerancją ± 1 cm
- Równość powierzchni podbudowy kontroluje się łatą 3 metrową. Największe zagłębienie pod taką łatą nie może przekraczać 1 cm.

6.2.3 Sprawdzenie ułożenia stopni

Sprawdzenie ułożenia stopni obejmuje:

- Konstrukcja ułożonych schodów nie powinna odbiegać od projektowanej linii poziomej o więcej niż 1,0 cm
- Rzędne wierzchu stopni (mierzone dla 3 stopni w każdym biegu) nie mogą różnić się od projektowanych o więcej niż 1,0 cm

6.2.4 Sprawdzenie ułożenia obrzeży

Sprawdzenie ułożenia obrzeży betonowych należy wykonać zgodnie z STWiORB D-08.03.01 pkt.6.

6.2.5 Sprawdzenie wykonania fundamentów balustrady

Sprawdzenie wykonania fundamentów pod balustradę - wg STWiORB M.20.02.00., pkt.6.

6.2.6 Kontrola montażu balustrady i poręczy

Dopuszczalne odchyłki montażu balustrad wynoszą:

- odchylenie słupka od pionu $\pm 0,5\%$
- odchyłka w odległości ustawienia słupka w planie $\pm 0,5$ cm
- odchyłka odległości między słupkami $\pm 1,0$ cm
- odchyłka w pionie i poziomie lokalizacji mocowania marek lub kotew wklejanych w ścianie $\pm 0,5$ cm

Wykonanie ocynkowania ogniowego elementów stalowych balustrady należy sprawdzić zgodnie z PN-EN ISO 1461.

6.2.7 Kontrola wykonania umocnienia skarpy w sąsiedztwie schodów (między słupkami balustrady i między ścianą i schodami)

Kontrolę wykonania umocnienia należy wykonać zgodnie z niniejszymi STWiORB w zależności od rodzaj zastosowanego umocnienia.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

Jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem jednostka określona w STWiORB punkt 7.2.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonania schodów na skarpie wraz z balustradą.

8 ODBIÓR ROBÓT

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Równość i stopień zagęszczenia podłoża gruntowego,
- Ułożenie ławy cementowo-piaskowej,
- Wykonanie podwaliny pod stopnie.
-

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie niezbędnych projektów technologicznych,
- budowa dróg technologicznych wraz z utrzymaniem i rozbiórką,
- budowa pomostów, rusztowań i niezbędnych zabezpieczeń wraz z ich utrzymaniem i rozbiórką,
- wykonanie oznakowania robót wraz z ich utrzymaniem i rozbiórką,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, transport i składowanie materiałów i wszystkich innych czynników produkcji,
- wykonanie koryta pod schody,
- wykonanie ław żwirowej i żwirowo-cementowej,
- montaż prefabrykowanych stopni i obrzeży,
- wykonanie balustrady stalowej w tym wykonanie fundamentów dla balustrady oraz zabezpieczenie antykorozyjne balustrady,
- wykonanie badań kontrolnych wg punktu 6,
- oczyszczenie terenu robót z usunięciem nadmiaru gruntu i odpadów poza pas drogowy.
- przygotowanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych placów składowych,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

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.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
 2. M.11.02.00 Zasypanie wykopów i wykonanie nasypów wraz z ich zagęszczeniem
 3. M.20.02.00 Beton konstrukcyjny
 4. M.20.01.00 Stal zbrojeniowa
 5. M.20.05.00 Beton niekonstrukcyjny
 6. M.14.02.00 Pokrywanie konstrukcji stalowej powłokami malarskimi
 7. M-27.01.01 Powłokowa izolacja bitumiczna - "na zimno"
-

10.2 Normy

8. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu
9. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
10. PN-88/B-06250 Beton zwykły
11. PN-79/B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych
12. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
13. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
14. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonów
15. PN-EN 1340:2004 Krawężniki betonowe - Wymagania i metody badań
16. PN-80/B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
17. PN-96/B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
18. PN-96/B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
19. PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania
20. PN-EN 10025-2 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.
21. ISO/DIS 8502-7 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 7: Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania olejów i smarów.
22. PN-EN ISO Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie 1461:2000 jednostkowe). Wymagania i badania.
23. PN-EN 206:2014-04 Beton -- Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-29.00.00 ROBOTY PRZYOBIEKTOWE

M-29.15.01 Umocnienie skarp stożków przyczółkowych

M-29.15.01.12 Wykonanie umocnienia elementami drobnowymiarowymi – z kostki brukowej

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia stożków przyczółków i skarp przy drogowych obiektach inżynierskich projektowanych w ramach zadania:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

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

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

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

- umocnienia stożków i skarp przyczółków drobnymi prefabrykowanymi elementami,
- plantowanie i humusowanie z obsianiem stożków i skarp przyczółków, przy grubości humusu 20 cm

1.4 Określenia podstawowe

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

Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

Obrzeże - element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

Drobnowymiarowe elementy betonowe (kostki, płytki, płyty otworowe itp.) nawierzchniowe różnych kształtów i wymiarów, zależnie od producenta (minimalna grubość 8 cm).

Ziemia urodzajna (humus) - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

Humusowanie - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

Moletowanie - proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.

Hydroobsiew - proces obejmujący nanoszenie hydromechaniczne mieszanek siewnych, środków użyźniających i emulsji przeciwozyjnych w celu umocnienia biologicznego powierzchni gruntu.

Mulczowanie - naniesienie na powierzchnię gruntu ściółki (np. sieczki, stróżyn, trocin, torfu) z lepiszczem w celu ochrony przed wysychaniem i erozją.

Hydromulczowanie - sposób hydromechanicznego nanoszenia mieszaniny (o podobnych parametrach jak używanych do hydroobsiewu), w składzie której nie ma nasion traw i roślin motylkowatych.

Biowłóknina - mata z włókna bawełnianego lub bawełnopodobnego, wykonana techniką włókninową z równomiernie rozmieszczonymi w czasie produkcji nasionami traw i roślin motylkowatych, służąca do umacniania i zadarniania powierzchni.

Geosyntetyki - geotekstylia (przepuszczalne, polimerowe materiały, wytworzone techniką tkacką, dziewiarską lub włókninową, w tym geotkaniny i geowłókniny) i pokrewne wyroby jak: georuszty (płaskie struktury w postaci regularnej otwartej siatki wewnętrznie połączonych elementów), geomembrany (folie z polimerów syntetycznych), geokompozyty (materiały złożone z różnych wyrobów geotekstylnych), geokontenery (gabiony z

tworzywa sztucznego), geosieci (płaskie struktury w postaci siatki z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi węzłami), geomaty z siatki (siatki ze strukturą przestrzenną), geosiatki komórkowe (z taśm tworzących przestrzenną strukturę zbliżoną do plastra miodu).

Tymczasowa warstwa przeciwerozyjna - warstwa na powierzchni skarp, wykonana z płynnych osadów ściekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych, biowłókniny i geosyntetyków, doraźnie zabezpieczająca przed erozją powierzchniową do czasu przejścia tej funkcji przez okrywę roślinną.

Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

2.2 Materiały do wykonania umocnienia skarp i stożków

2.2.1 Prefabrykaty betonowe

Należy stosować prefabrykaty wykonane zgodnie z PN-EN 1338 (Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.)

Minimalna grubość elementu powinna wynosić 8 cm.

Zastosowane elementy betonowe powinny zazębiać się na „jaskółczy ogon”, „podwójne T” itp.

Produkt powinien spełniać minimalne wymagania wg PN-EN 1338:

- średnia nasiąkliwość $\leq 5\%$ (załącznik E: Badanie nasiąkliwości) %, jednak decydującym kryterium jest odporność na zamrażanie /rozmarzanie
- wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu –zgodna z PN-EN 1338.(załącznik F Pomiar wytrzymałości) średni ubytek masy po badaniu zamrażania/rozmarzania z udziałem soli odladzających poniżej 1,0 kg/m²(klasa 3, znak D) ;(załącznik D: Metoda określania odporności na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających)
- odporność na ścieranie (klasa 3, znak H)(załącznik H : Pomiar ścieralności na tarczy Boehmego)
- odporność na poślizg zadowalająca wg PN-EN 1338(załącznik I :Pomiar wartości odporności na poślizg powierzchni niepolerowanej(USRV)

Dopuszczalne odchyłki od deklarowanych wymiarów(załącznik C : sprawdzenie wymiarów pojedynczej kostki brukowej):

- dla długości, i szerokości: ± 2 mm
- dla grubości : ± 3 mm
- max. różnica w długości przekątnych : 5 mm (klasa J)

2.2.2 Obrzeże betonowe 8x30x100

Należy zastosować obrzeża betonowe spełniające minimalne wymagania wg PN-EN 1340:

- średnia nasiąkliwość $\leq 5\%$, jednak decydującym kryterium jest odporność na zamrażanie /rozmarzanie
- charakterystyczna wytrzymałość na zginanie: 5,0 MPa, minimalna 4,0 MPa (klasa 2, znak T)
- średni ubytek masy po badaniu zamrażania/rozmarzania z udziałem soli odladzających poniżej 1,0 kg/m²(klasa 3, znak D)
- odporność na ścieranie: klasa 3, znak H)
- odporność na poślizg zadowalająca wg PN-EN 1340

Dopuszczalne odchyłki od zadeklarowanych wymiarów powinny być zgodne z PN-EN 1340.

2.2.3 Podsypka i zaprawa piaskowo-cementowa

Materiały do wykonania podsypki pod umocnienie:

- cement powszechnego użytku wg PN-EN 197-1,
- piasek średnio lub drobnoziarnisty wg PN-EN 12522+A1, o kategorii zawartości pyłów f3, piasek nie powinien zawierać gliny w ilościach przekraczających 5% – woda wg PN-EN 1008, lub woda pitna.

Do zaprawy do wypełniania spoin w umocnieniu z kamienia brukowego i kostki kamiennej należy stosować wodę i cement jak wyżej i piasek wg PN-EN 12522.

2.2.4 Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna (humus) stosowana jest jako: podłoże umocnienia przez obsianie trawą, do wypełnienia płyt ażurowych oraz geosiatki (geokraty) komórkowej.

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 3% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

Jako ziemię urodzajną należy wykorzystać ziemię pozyskaną na etapie wykonywania robót przygotowawczych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

- a) optymalny skład granulometryczny:
 - frakcja ilasta ($d < 0,002$ mm) 12 - 18%,
 - frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
 - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,
- b) zawartość fosforu (P_2O_5) > 20 mg/m²,
- c) zawartość potasu (K_2O) > 30 mg/m²,
- d) kwasowość pH $\geq 5,5$.

2.2.5 Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzeniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999 [9] i PN-B-12074:1998 [4].

Mieszanka gazonowa, którą należy zastosować:

- kostrzewa czerwona *Festuca rubra* Maxima 1– 30 %,
- kostrzewa czerwona *Festuca rubra* Boreal – 20 %,
- rajgras angielski *Lolium perenne* Bokser – 30 %,
- rajgras angielski *Lolium perenne* Grassland Nui – 5 %,
- rajgras angielski *Lolium perenne* Stadion – 5%,
- wiechlina łąkowa *Poa pratensis* Evora – 10%,

2.2.6 Geosyntetyki - tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna i geomembrana hydroizolacyjna

Geosyntetyk do umocnienia przeciwoerozyjnego skarp powinien mieć charakterystykę zgodną z wymaganiami Inżyniera. Zaleca się, aby geosyntetyki były odporne na działanie wilgoci, bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości, z odpowiednią wytrzymałością na rozciąganie, rozerwanie i odpornością na działanie mikroorganizmów występujących w ziemi.

Geosyntetyki, dostarczane w rolkach opakowanych w folie, mogą być składowane bez specjalnego zabezpieczenia. Przy składowaniu geosyntetyków należy przestrzegać zaleceń producentów. Rolki mogą być wyładowane ręcznie lub za pomocą żurawi i ładowarek.

3 SPRZĘT

3.1 Sprzęt do wykonania umocnienia z elementów betonowych

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

- koparki, równiarki, spycharki ,
- sprzęt do ręcznego wykonywania płytkich wykopów,
- ręcznego sprzętu do rozkładania warstwy humusu,
- ładowarki kołowej do dowożenia humusu w miejsce wbudowania,
- sprzęt zagęszczający nasypy, np. zagęszczarki płytowe, ubijaki ręczne i mechaniczne, małe walce,
- dźwigów,
- sprzęt do układania prefabrykatów,
- sprzętu do układania geosyntetyków,
- inny drobny sprzęt pomocniczy, np. pneumatyczne zszywarki, noże do cięcia geosiatek,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych),
- sprzęt do transportu,
- betoniarki do wytwarzania zapraw i przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- równiarki,
- walce kołowe gładkie i żebrowane,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,

- płyty ubijające,
- zagęszczarki vibracyjne

Do zagęszczania umocnienia z prefabrykowanych elementów betonowych należy stosować zagęszczarki vibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży. Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

Jakiegokolwiek sprzęt, rusztowania, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4 TRANSPORT

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

Transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonania robót nie może powodować zanieczyszczenia materiałów i wyrobów, obniżenia ich jakości lub uszkodzeń. Transport i składowanie materiałów powinny być zgodne z zaleceniami producenta.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

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

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

5.2 Umocnienie stożków i skarp prefabrykowanymi elementami betonowymi (płytami ażurowymi i elementami drobnowymiarowymi)

5.2.1 Podłoże

Przed przystąpieniem do układania elementów betonowych należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu (dwa badania na stożek) wg STWiORB M.11.02.00 [2] oraz równość powierzchni, na której będzie wykonywane umocnienie (min. cztery sprawdzenia na stożek). Koryto pod umocnienie powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami i zagęszczone do $Is \geq 0,97$ wg Proctora. Równość podłoża należy sprawdzać łatą 4-metrową – prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 1 cm.

Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Dopuszczalne odchyłki od projektowanych rzędnych nie powinny przekraczać ± 2 cm.

5.2.2 Konstrukcja umocnienia

Podstawowe czynności przy wykonywaniu umocnienia obejmują:

1. wykonanie obramowania umocnienia (z obrzeży),
2. przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
3. ułożenie kostek z ubiciem,
4. przygotowanie zaprawy cementowo-piaskowej i wypełnienie nią szczelin,
5. pielęgnację umocnienia

5.2.3 Obramowanie umocnienia

Obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania umocnienia z elementów betonowych. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu elementów w celu ustalenia szerokości umocnienia i prawidłowej lokalizacji obrzeży.

Roboty należy rozpocząć od wytyczenia linii obrzeża. Wymiary wykopów pod umocnienie powinny odpowiadać wymiarom obrzeża w planie. Dno wykopu powinno być wyprofilowane i zagęszczone. Wskaźnik zagęszczenia $\geq 0,97$. W tak wykonanym wykopie ustawia się obrzeża o wymiarach 30x8x100 cm na podsypce (ławie) z piasku o grubości 5 cm, obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go. Szerokość spoin między obrzeżami nie powinna przekraczać 1 cm. Przed zalaniem spoin zaprawą należy je oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być pielęgnowane wodą.

5.2.4 Podsypka pod umocnienie z elementów betonowych

Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 5 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z punktem 2.2.4. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,20 do 0,25,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż $R_7 = 10$ MPa, $R_{28} = 14$ MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielona

podsyпка powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsyпка jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsyпки. Całkowite ubicie umocnienia i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsyпce.

5.2.5 Układanie umocnienia z betonowych drobnowymiarowych elementów

5.2.5.1 Ustalenie kształtu i wymiaru elementów oraz desenia ich układania

Kształt, wymiary i desień układania elementów powinny być uzgodnione z Inżynierem.

5.2.5.2 Warunki atmosferyczne

Ułożenie umocnienia z elementów betonowych na podsyпce cementowo-piaskowej należy wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie umocnienia jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki elementy betonowe należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

5.2.5.3 Ułożenie umocnienia z drobnowymiarowych elementów betonowych

Warstwa umocnienia z elementów betonowych powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Zaleca się stosować elementy dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru elementu.

Elementy umocnienia układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsyпка zagęszcza się.

Powierzchnia umocnienia powinna trwale wystawać od 3 mm do 10 mm powyżej powierzchni korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy obrzeżach można używać elementy wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się elementami ciętymi, przycinanymi na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą umocnienia na podsyпce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem umocnienia na podsyпce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia umocnienia ułożonego na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożone umocnienie na podsyпce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsyпką.

5.2.5.4 Ubicie umocnienia z betonowych drobnowymiarowych elementów

Ubicie umocnienia należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytkowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie umocnienia należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym elementów. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym elementu.

Po ubiciu umocnienia wszystkie elementy uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na całe.

5.2.5.5 Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy elementami betonowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

Po ułożeniu elementów betonowych, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, spełniającą wymagania punktu 2.2.4.

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Przed przystąpieniem do wypełniania spoin elementy betonowe powinny być oczyszczone i dobrze zwilżone wodą. Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową umocnienie należy starannie oczyścić.

5.2.5.6 Pielęgnacja umocnienia

Umocnienie na podsyпce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) umocnienie należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

5.3 Plantowanie skarp

Skarpy i pobocza przed wykonaniem umocnień przez ułożenie humusu należy profilować dla uzyskania odpowiedniej równości powierzchni, pochyłości i spadków. Plantowanie skarp nasypów i wykopów wykonać zgodnie z odpowiednim STWiORB dotyczącym plantowania.

5.4 Humusowanie wraz z obsianiem trawą

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu lub miejsce zakończenia robót umocnieniowych od 15 do 25cm.

Grubość pokrycia ziemią urodzajną powinna wynosić 10cm po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

Proces umocnienia powierzchni skarp i rowów poprzez obsianie nasionami traw polega na:

- a) wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez humusowanie
- b) obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw w ilości od 18 g/m² do 30 g/m²,
- c) zabezpieczeniu skarp przed erozją do czasu uzyskania jednolitego trawnika
- d) systematyczna pielęgnacja poprzez zraszanie wodą obsianych powierzchni.

5.5 Tymczasowa warstwa przeciwozyjna

Tymczasowa warstwa przeciwozyjna doraźnie zabezpiecza przed erozją powierzchniową do czasu przejścia tej funkcji przez okrywę roślinną. Tymczasowa warstwa przeciwozyjna może być wykonana z geosyntetyków.

Na ewentualne polecenie Inżyniera zaleca się wykonanie tymczasowej warstwy przeciwozyjnej na wyprofilowanych skarpach, które jeszcze w stanie surowym powinny być niezwłocznie zabezpieczone przed erozją. Właściwe umocnienie skarp, przewidziane w dokumentacji projektowej, powinno być wykonywane w optymalnych terminach agrotechnicznych.

5.6 Ogólne zasady układania geosyntetyków.

Folię, w którą są zapakowane rolki geosyntetyków, zaleca się zdejmować bezpośrednio przed układaniem. W celu uzyskania mniejszej szerokości rolki można ją przeciąć piłą.

Z powierzchni skarpy należy usunąć przedmioty mogące spowodować uszkodzenie geosyntetyków, np. gałęzie, korzenie, gruz, ostre ziarna tłuczni, grudy, bryły gruntu spoistego itp. Powierzchnia skarpy powinna być wyrównana, zwłaszcza należy wypełnić zagłębienia i wyrwy powstałe po rozmyciu przez deszcz.

Rozpakowanie rulonów powinno następować pojedynczo, bezpośrednio przed ich układaniem na przygotowanym podłożu gruntowym.

Geosyntetyki na skarpach można układać ręcznie, za pomocą żurawia lub przez rozwijanie ze szpuli. Po ułożeniu, jak również przy silnym wietrze w czasie układania, geosyntetyki należy chronić przed podrywaniem, przytwierdzając je za pomocą kołków mocujących lub obciążając punktowo materiałem, który ma być na nich ułożony lub w inny sposób, np. woreczkami z piaskiem. Gdy potrzebne jest stałe mocowanie geosyntetyków do gruntu, można tego dokonać np. szpilek (stalowymi, z tworzywa sztucznego), klamrami lub gwoździem wbijanymi przez podkładkę w paliki uprzednio umieszczone w gruncie.

Układanie geosyntetyków na skarpie można wykonywać, w zależności od zaleceń producenta:

- a) równolegle do krawędzi skarpy, rozpoczynając od dołu skarpy ku górze, zwracając uwagę, aby pasmo leżące wyżej przykrywało pasmo leżące niżej,
- b) od góry ku dołowi, rozwijając rulony po linii największego spadku z odpowiednimi zakładkami, zwykle kotwiąc je u góry i dołu skarpy w rowach kotwiących, wypełnionych zagęszczonym gruntem.

Przy układaniu geosyntetyków należy unikać jakichkolwiek przeciągań lub przesunięć rozwiniętej beli, mogących spowodować uszkodzenie materiału.

Połączenia rozwiniętych rulonów powinny być wykonane zgodnie z zaleceniami producenta geotekstylii, w postaci: luźnego zakładu o ustalonej jego szerokości lub zszywania, zgrzewania, sklejenia, klamrowania, szpilekowania itp.

Zależnie od rodzaju materiału, geosyntetyk układa się, zgodnie z instrukcją producenta.

Zakłady i zakotwienie geosyntetyków należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

5.7 Roboty wykończeniowe

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

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych, np. parkanów, ogrodzeń, nawierzchni, chodników, krawężników itp.,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, tj. zatarawienia, krzewów, ew. drzew,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera:
- sprawdzenie cech zewnętrznych materiałów prefabrykowanych. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów betonowych drobnowymiarowych wg odpowiedniej aprobaty technicznej.
- dodatkowo należy sprawdzić wygląd zewnętrzny prefabrykatów na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, dopuszczalne wady i uszkodzenia mierzone zgodnie z PN-EN 13369:2013-09. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z PN-EN 1338:2005[12]. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenie odchyłek z dokładnością do 1 mm.
- ew. badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inżyniera.

Przed przystąpieniem do umocnienia skarp należy sprawdzić równość skarpy i wskaźnik zagęszczenia, zgodnie z STWIORB dotyczącym zasypiania wykopów i/lub wykonanie nasypów wraz z ich zagęszczeniem.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2 Kontrola umocnienia drobnowymiarowymi elementami betonowymi

6.2.1 Wykonanie obrzeża

Tolerancje dla wykonania obrzeży:

- odchylenie linii obrzeży w planie - max. odchylenie może wynieść 1%,
- odchylenie niwelety - max. $\pm 1\%$,
- równość górnej powierzchni obrzeży - tolerancja prześwitu pod łatą 3-metrową ≤ 1 cm, - dokładność wypełnienia spoin - wymagane wypełnienie całkowite (sprawdzenie co 2 m).

6.2.2 Wykonanie podsypki

Podsypka powinna spełniać wymagania podane w pkt. 5.2.4.

Grubość podsypki mierzona w 10 punktach dziennej działki roboczej nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż ± 1 cm.

6.2.3 Wykonanie umocnienia z drobnowymiarowych elementów betonowych

- Rzędne wysokościowe umocnienia mierzone co 1 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych nie powinny się różnić od projektowanych o $+1$ cm, -2 cm,
- Nierówności w profilu podłużnym mierzone łatą czterometrową nie powinny przekraczać 8 mm
- Spadki umocnienia sprawdzone metodą niwelacji nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 0,3%
- Szerokość umocnienia nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż ± 2 cm
- Szerokość i głębokość wypełnienia spoin należy sprawdzać w 20 punktach działki roboczej przez oględziny i wykruszenie materiału na długości 10 cm – spoiny powinny być wypełnione na pełną głębokość.

6.3 Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z STWIORB, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy lub pobocza, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m². Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

6.4 Kontrola jakości umocnienia powierzchni geosyntetykami

Przed wykonaniem robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi dokumenty dopuszczające wyroby budowlane (geosyntetyk) do obrotu i powszechnego stosowania (dotyczy aprobaty technicznej, certyfikatu, deklaracji zgodności).

Wszystkie nadesłane materiały geotekstylne należy sprawdzić w zakresie widocznych wad technologicznych i uszkodzeń mechanicznych, decydując o ich ewentualnym zastosowaniu po usunięciu wad (np. przez nałożenie lub naszycie łat z zakładem).

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- wyrównanie podłoża i usunięcie z niego przedmiotów mogących uszkadzać geosyntetyki,
- poprawność rozwijania i mocowania rulonów geosyntetyków oraz ich układania i łączenia, naniesienie humusu i obsianie trawą lub wykonanie hydroobsiewu,
- równomierność zadarnienia i równość powierzchni umocnionej.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

Jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem jednostka określona w STWiORB punkt 7.2.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- m² (metr kwadratowy) umocnienia drobnymi elementami betonowymi, plantowaniem, humusowaniem i obsianiem trawą z ewentualnym tymczasowym umocnieniem,

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1], 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.

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Równość i wskaźnik zagęszczenia podłoża gruntowego,
- Ułożenie podsypki pod umocnienie z elementów betonowych,

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

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje łącznie umocnienie elementami drobnowymiarowymi wraz w wypełnieniem humusem:

a) Wykonanie umocnienia elementami drobnowymiarowymi tj.:

- – zakup i dostarczenie materiałów oraz wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- – sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera. – prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- – oznakowanie robót,
- – przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- – dostarczenie materiałów i pozostałych środków produkcji,
- – wykonanie podsypki,
- – ustawienie obrzeży,
- – ułożenie i ubicie elementów betonowych, – wypełnienie spoin,
- – pielęgnację umocnienia,
- – ubytki i odpady materiałowe,

- – przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
 - – odwiezienie sprzętu.
 - b) umocnienia skarp przez humusowanie i obsianie:
 - roboty pomiarowe i przygotowawcze,
 - zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
 - koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
 - przygotowanie materiałów,
 - przygotowanie podłoża,
 - wbudowanie materiałów,
 - ewentualnie wykonanie tymczasowej warstwy przeciwoerozyjnej z geosyntetyków doraźnie zabezpieczającej przed erozją powierzchniową i jej późniejsze rozebranie,
 - pielęgnacja umocnienia,
 - 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.
 - wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

- | | | |
|----|---------------|------------------------|
| 1. | D-M-00.00.00. | Wymagania ogólne |
| 2. | M-20.01.00.00 | Stal zbrojeniowa |
| 3. | M-20.02.00.00 | Beton konstrukcyjny |
| 4. | M-20.05.00.00 | Beton niekonstrukcyjny |

10.2 Normy

- | | | |
|-----|---------------------|---|
| 5. | PN-88/B-06250 | Beton zwykły |
| 6. | PN-96/B-11113 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. |
| 7. | Piasek | |
| 8. | PN-EN 1008:2004 | Woda zarobowa do betonów |
| 9. | PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 10. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 11. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża |
| 12. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania. |
| 13. | PN-EN 1338:2005 | Betonowe kostki brukowe -- Wymagania i metody badań. |
| 14. | PN-79/B-06711 | Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych. |
| 15. | BN-64/8845-02 | Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru. |
| 16. | PN-84/B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego |
| 17. | PN-96/B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 18. | PN-EN 13369:2013-09 | Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu |

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-29.00.00 ROBOTY PRZYOBIEKTOWE

M-29.15.01 Umocnienie skarp stożków przyczółkowych

M-29.15.01.15 Wykonanie umocnienia kamieniem na zaprawie

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia stożków przyczółków i skarp przy drogowych obiektach inżynierskich projektowanych w ramach zadania:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

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

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

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

- umocnienia stożków i skarp przyczółków drobnymi prefabrykowanymi elementami betonowymi;
- plantowanie i humusowanie z obsianiem stożków i skarp przyczółków, przy grubości humusu 20 cm

1.4 Określenia podstawowe

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

Kamień – materiał budowlany, nieobrobiony, wydobyty w kamieniołomie, przeciętnej średnicy 10÷50 cm: granit, sjenit, porfir, andezyt i piaskowiec kwarcytowy.

Kamień łamany na zaprawie – kamień łamany układany warstwie zaprawy cementowo-piaskowej.

Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

Obrzeże - element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

Drobnowymiarowe elementy betonowe (kostki, płytki, itp.) nawierzchniowe różnych kształtów i wymiarów, zależnie od producenta (minimalna grubość 8 cm).

Ziemia urodzajna (humus) - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

Humusowanie - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

Moletowanie - proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.

Hydroobsiew - proces obejmujący nanoszenie hydromechaniczne mieszanek siewnych, środków użyźniających i emulsji przeciwoerozyjnych w celu umocnienia biologicznego powierzchni gruntu.

Mulczowanie - naniesienie na powierzchnię gruntu ściółki (np. sieczki, stróżyn, trocin, torfu) z lepiszczem w celu ochrony przed wysychaniem i erozją.

Hydromulczowanie - sposób hydromechanicznego nanoszenia mieszaniny (o podobnych parametrach jak używanych do hydroobsiewu), w składzie której nie ma nasion traw i roślin motylkowatych.

Biowłóknina - mata z włókna bawełnianego lub bawełnopodobnego, wykonana techniką włókninową z równomiernie rozmieszczonymi w czasie produkcji nasionami traw i roślin motylkowatych, służąca do umacniania i zadarniania powierzchni.

Geosyntetyki - geotekstylia (przepuszczalne, polimerowe materiały, wytworzone techniką tkacką, dziewiarską lub włókninową, w tym geotkaniny i geowłókniny) i pokrewne wyroby jak: georuszty (płaskie struktury w postaci

regularnej otwartej siatki wewnętrznie połączonych elementów), geomembrany (folie z polimerów syntetycznych), geokompozyty (materiały złożone z różnych wyrobów geotekstylnych), geokontenery (gabiony z tworzywa sztucznego), geosieci (płaskie struktury w postaci siatki z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi węzłami), geomaty z siatki (siatki ze strukturą przestrzenną), geosiatki komórkowe (z taśm tworzących przestrzenną strukturę zbliżoną do plastra miodu).

Tymczasowa warstwa przeciwerozyjna - warstwa na powierzchni skarp, wykonana z płynnych osadów ściekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych, biowłókniny i geosyntetyków, doraźnie zabezpieczająca przed erozją powierzchniową do czasu przejęcia tej funkcji przez okrywę roślinną.

Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

2.2 Materiały do wykonania umocnienia skarp i stożków

2.2.1 Rodzaje materiałów

Materiałem na narzut kamienny na zaprawie stanowiący umocnienie jest:

- a) kamień nienormowany do narzutów podwodnych o ciężarze objętościowym skały $\rho_w > 1.4 \text{ t/m}^3$, o średniej wielkości ziaren od 15cm;

2.3 Materiały do zapraw

2.3.1 Piasek

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową oraz do zaprawy powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13139:2003.

2.3.2 Cement

Cement stosowany do zaprawy cementowej i do podsypki cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” odpowiadający wymaganiom PN-B-197-1:2002.

2.3.3 Woda

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-EN-1008:2004.

2.3.4 Podsypka i zaprawa piaskowo-cementowa

Materiały do wykonania podsypki pod umocnienie:

- cement powszechnego użytku wg PN-EN 197-1,
- piasek średnio lub drobnoziarnisty wg PN-EN 13242+A1, o kategorii zawartości pyłów f3, piasek nie powinien zawierać gliny w ilościach przekraczających 5% – woda wg PN-EN 1008, lub woda pitna.

Do zaprawy do wypełniania spoin w umocnieniu z kamienia brukowego i kostki kamiennej należy stosować wodę i cement jak wyżej i piasek wg PN-EN 13139.

2.3.5 Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna (humus) stosowana jest jako: podłoże umocnienia przez obsianie trawą, do wypełniania płyt ażurowych oraz geosiatki (geokraty) komórkowej.

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 3% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

Jako ziemię urodzajną należy wykorzystać ziemię pozyskaną na etapie wykonywania robót przygotowawczych. W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

- a) optymalny skład granulometryczny:

- frakcja ilasta ($d < 0,002 \text{ mm}$) 12 - 18%,

- frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20 - 30%,
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,
- b) zawartość fosforu (P_2O_5) > 20 mg/m²,
- c) zawartość potasu (K_2O) > 30 mg/m²,
- d) kwasowość pH $\geq 5,5$.

2.3.6 Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzeniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999 [9] i PN-B-12074:1998 [4].

Mieszanka gazonowa, którą należy zastosować:

- kostrzewa czerwona *Festuca rubra* Maxima 1– 30 %,
- kostrzewa czerwona *Festuca rubra* Boreal – 20 %,
- rajgras angielski *Lolium perenne* Bokser – 30 %,
- rajgras angielski *Lolium perenne* Grassland Nui – 5 %,
- rajgras angielski *Lolium perenne* Stadion – 5%,
- wiechlina łąkowa *Poa pratensis* Evora – 10%,

2.3.7 Geosyntetyki - tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna i geomembrana hydroizolacyjna

Geosyntetyk do umocnienia przeciwoerozyjnego skarp powinien mieć charakterystykę zgodną z wymaganiami Inżyniera. Zaleca się, aby geosyntetyki były odporne na działanie wilgoci, bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości, z odpowiednią wytrzymałością na rozciąganie, rozerwanie i odpornością na działanie mikroorganizmów występujących w ziemi.

Geosyntetyki, dostarczane w rolkach opakowanych w folie, mogą być składowane bez specjalnego zabezpieczenia. Przy składowaniu geosyntetyków należy przestrzegać zaleceń producentów. Rolki mogą być wyładowane ręcznie lub za pomocą żurawi i ładowarek.

3 SPRZĘT

3.1 Sprzęt do wykonania umocnienia z elementów betonowych

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

- koparki, równiarki, spycharki ,
- sprzęt do ręcznego wykonywania płytkich wykopów,
- ręcznego sprzętu do rozkładania warstwy humusu,
- ładowarki kołowej do dowożenia humusu w miejsce wbudowania,
- sprzęt zagęszczający nasypy, np. zagęszczarki płytowe, ubijaki ręczne i mechaniczne, małe walce,
- dźwigów,
- sprzęt do układania prefabrykatów,
- sprzętu do układania geosyntetyków,
- inny drobny sprzęt pomocniczy, np. pneumatyczne zszywarki, noże do cięcia geosiatek,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych),
- sprzęt do transportu,
- betoniarki do wytwarzania zapraw i przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- równiarki,
- walce kołowe gładkie i żebrowane,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- płyty ubijające,
- zagęszczarki wibracyjne

Do zagęszczania umocnienia z prefabrykowanych elementów betonowych należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży. Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

Jakikolwiek sprzęt, rusztowania, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4 TRANSPORT

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

Transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonania robót nie może powodować zanieczyszczenia materiałów i wyrobów, obniżenia ich jakości lub uszkodzeń. Transport i składowanie materiałów powinny być zgodne z zaleceniami producenta.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

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

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

5.2 Umocnienie stożków i skarp kamieniem na zaprawie

5.2.1 Podłoże

Przed przystąpieniem do układania elementów betonowych należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu (dwa badania na stożek) wg STWiORB M.11.02.00 [2] oraz równość powierzchni, na której będzie wykonywane umocnienie (min. cztery sprawdzenia na stożek). Koryto pod umocnienie powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami i zagęszczone do $Is \geq 0,97$ wg Proctora. Równość podłoża należy sprawdzać łatą 4-metrową – prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 1 cm.

Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Dopuszczalne odchyłki od projektowanych rzędnych nie powinny przekraczać ± 2 cm.

5.2.2 Konstrukcja umocnienia

Podstawowe czynności przy wykonywaniu umocnienia obejmują:

1. wykonanie obramowania umocnienia (z obrzeży),
2. przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
3. ułożenie kamienia na zaprawie,
4. przygotowanie zaprawy cementowo-piaskowej i wypełnienie nią szczelin,
5. pielęgnację umocnienia

5.2.3 Wykonanie warstwy kamienia na zaprawie cementowo – piaskowej

Wszystkie prace związane z wykonaniem umocnień należy prowadzić zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, projektem technologicznym oraz ewentualnymi zaleceniami administratora cieku.

Na przygotowanym podłożu należy ułożyć warstwę min 5cm zaprawy cementowo-piaskowej, na której należy ułożyć warstwę kamienia łamanego dopasowując kamienie w taki sposób aby płaszczyzna górna umocnienia tworzyła stosunkowo równą powierzchnię. Szczeliny między kamieniami należy wypełnić zaprawą cementową. Kamienie należy tak układać w taki sposób aby najmniejszy wymiar szczeliny na styku dwóch kamieni nie przekraczał najmniejszego wymiaru (szerokości) kamienia.

Dopuszczalne tolerancje wykonania wynoszą:

- b) wymiary geometryczne narzutu na dnie w przekroju poprzecznym: ± 3 cm,
- c) położenie w planie: ± 3 cm,
- d) rzędne wysokościowe: ± 2 cm

5.2.4 Podsypka pod umocnienie z elementów betonowych

Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 5 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z punktem 2.2.4. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,20 do 0,25,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż $R_7 = 10$ MPa, $R_{28} = 14$ MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją poleć wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Całkowite ubicie umocnienia i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

5.2.5 Układanie umocnienia z drobnowymiarowych elementów

5.2.5.1 Ustalenie kształtu i wymiaru elementów oraz desenia ich układania

Kształt, wymiary i deseń układania elementów powinny być uzgodnione z Inżynierem.

5.2.5.2 Warunki atmosferyczne

Ułożenie umocnienia na podsypce cementowo-piaskowej należy wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie umocnienia jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki elementy betonowe należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

5.2.5.3 Pielęgnacja umocnienia

Umocnienie na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) umocnienie należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

5.3 Plantowanie skarp

Skarpy i pobocza przed wykonaniem umocnień przez ułożenie humusu należy profilować dla uzyskania odpowiedniej równości powierzchni, pochyłe i spadków. Plantowanie skarp nasypów i wykopów wykonać zgodnie z STWiORB 02.03.01.00.

5.4 Humusowanie wraz z obsianiem trawą

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu lub miejsce zakończenia robót umocnieniowych od 15 do 25cm.

Grubość pokrycia ziemią urodzajną powinna wynosić 10cm po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

Proces umocnienia powierzchni skarp i rowów poprzez obsianie nasionami traw polega na:

- a) wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez humusowanie
- b) obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw w ilości od 18 g/m² do 30 g/m²,
- c) zabezpieczeniu skarp przed erozją do czasu uzyskania jednolitego trawnika
- d) systematyczna pielęgnacja poprzez zraszanie wodą obsianych powierzchni.

5.5 Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna

Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna doraźnie zabezpiecza przed erozją powierzchniową do czasu przejęcia tej funkcji przez okrywę roślinną. Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna może być wykonana z geosyntetyków.

Na ewentualne polecenie Inżyniera zaleca się wykonanie tymczasowej warstwy przeciwoerozyjnej na wyprofilowanych skarpach, które jeszcze w stanie surowym powinny być niezwłocznie zabezpieczone przed erozją. Właściwe umocnienie skarp, przewidziane w dokumentacji projektowej, powinno być wykonywane w optymalnych terminach agrotechnicznych.

5.6 Ogólne zasady układania geosyntetyków.

Folię, w którą są zapakowane rolki geosyntetyków, zaleca się zdejmować bezpośrednio przed układaniem. W celu uzyskania mniejszej szerokości rolki można ją przeciąć piłą.

Z powierzchni skarpy należy usunąć przedmioty mogące spowodować uszkodzenie geosyntetyków, np. gałęzie, korzenie, gruz, ostre ziarna tłuczni, grudy, bryły gruntu spoistego itp. Powierzchnia skarpy powinna być wyrównana, zwłaszcza należy wypełnić zagłębienia i wyrwy powstałe po rozmyciu przez deszcz.

Rozpakowanie rulonów powinno następować pojedynczo, bezpośrednio przed ich układaniem na przygotowanym podłożu gruntowym.

Geosyntetyki na skarpach można układać ręcznie, za pomocą żurawia lub przez rozwijanie ze szpuli. Po ułożeniu, jak również przy silnym wietrze w czasie układania, geosyntetyki należy chronić przed podrywaniem, przytwierdzając je za pomocą kołków mocujących lub obciążając punktowo materiałem, który ma być na nich ułożony lub w inny sposób, np. woreczkami z piaskiem. Gdy potrzebne jest stałe mocowanie geosyntetyków do

gruntu, można tego dokonać np. szpilkami (stalowymi, z tworzywa sztucznego), klamrami lub gwoździami wbijanymi przez podkładkę w paliki uprzednio umieszczone w gruncie.

Układanie geosyntetyków na skarpie można wykonywać, w zależności od zaleceń producenta:

- a) równolegle do krawędzi skarpy, rozpoczynając od dołu skarpy ku górze, zwracając uwagę, aby pasmo leżące wyżej przykrywało pasmo leżące niżej,
- b) od góry ku dołowi, rozwijając rulony po linii największego spadku z odpowiednimi zakładkami, zwykle kotwiąc je u góry i dołu skarpy w rowach kotwiących, wypełnionych zagęszczonym gruntem.

Przy układaniu geosyntetyków należy unikać jakichkolwiek przeciągań lub przesunięć rozwiniętej beli, mogących spowodować uszkodzenie materiału.

Połączenia rozwiniętych rulonów powinny być wykonane zgodnie z zaleceniami producenta geotekstylii, w postaci: luźnego zakładu o ustalonej jego szerokości lub zszycia, zgrzewania, sklejenia, klamrowania, szpilkowania itp.

Zależnie od rodzaju materiału, geosyntetyk układa się, zgodnie z instrukcją producenta.

Zakłady i zakotwienie geosyntetyków należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

5.7 Roboty wykończeniowe

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

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych, np. parkanów, ogrodzeń, nawierzchni, chodników, krawężników itp.,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, tj. zatrawienia, krzewów, ew. drzew,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Kontrola jakości materiałów

Przedmiotem kontroli jest jakość i wymiary kamienia. Kontrola jakości wg PN-66/B-04100. Alternatywnie przeprowadzać badania wg normy PN-EN 1936:2001 (lub ewentualnie nowszej) za zgodą Inżyniera. Kontrola wymiarów wg PN-84/B-01080 i PN-60/B-11104.

Oceny wyników kontroli dokonuje się przez porównanie ich z wymaganiami podanymi w:

- e) normach związanych,
- f) dokumentacji projektowej.

Materiały należy uznać za zgodne z wymaganiami technicznymi, jeśli przeprowadzona kontrola da wynik dodatni, a stwierdzone odchyłki mieszczą się w granicach dopuszczalnych.

Ocenę z przeprowadzonej kontroli jakości materiałów należy wpisać do dziennika budowy.

6.2 Kontrola jakości robót

Kontrola wykonania narzutu kamiennego

Kontrolę wymiarów i jakości należy przeprowadzić na wybranym losowo 1m³ z każdego 50m³ robót kamiennych. Oględziny zewnętrzne obejmują całość robót. Polegają one na sprawdzeniu cech zewnętrznych. Kontroli wymiarów (np. grubość narzutu) należy dokonywać przy pomocy linii z podziałką centymetrową. Dopuszcza się następujące odchyłki:

- g) grubość narzutu $\pm 5\text{cm}$,
- h) nierówność powierzchni $\pm 5\text{cm}$.

Wytyczne budowli regulacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami technicznymi, jeśli przeprowadzona kontrola da wynik dodatni, a stwierdzone odchyłki mieszczą się w granicach dopuszczalnych.

Ocenę z przeprowadzonej kontroli należy wpisać do dziennika budowy.

6.2.1 Wykonanie podsypki

Podsypka powinna spełniać wymagania podane w pkt. 5.2.4.

Grubość podsypki mierzona w 10 punktach dziennej działki roboczej nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż $\pm 1\text{ cm}$.

6.3 Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z STWiORB, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy lub pobocza, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m². Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

6.4 Kontrola jakości umocnienia powierzchni geosyntetykami

Przed wykonaniem robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi dokumenty dopuszczające wyroby budowlane (geosyntetyk) do obrotu i powszechnego stosowania (dotyczy aprobaty technicznej, certyfikatu, deklaracji zgodności).

Wszystkie nadesłane materiały geotekstylne należy sprawdzić w zakresie widocznych wad technologicznych i uszkodzeń mechanicznych, decydując o ich ewentualnym zastosowaniu po usunięciu wad (np. przez nałożenie lub naszycie łat z zakładem).

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- wyrównanie podłoża i usunięcie z niego przedmiotów mogących uszkadzać geosyntetyki,
- poprawność rozwijania i mocowania rulonów geosyntetyków oraz ich układania i łączenia, naniesienie humusu i obsianie trawą lub wykonanie hydroobsiewu,
- równomierność zadarnienia i równość powierzchni umocnionej.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

Jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem jednostka określona w STWiORB punkt 7.2.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- m² (metr kwadratowy) umocnienia kamieniem na zaprawie, plantowaniem, humusowaniem i obsianiem trawą z ewentualnym tymczasowym umocnieniem,

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1], 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.

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Równość i wskaźnik zagęszczenia podłoża gruntowego,
- Ułożenie podsypki pod umocnienie z elementów betonowych,

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

8.3 Sposób odbioru robót

Odbioru materiałów dokonuje Inżynier, zgodnie z aktualnymi obowiązującymi przepisami, na podstawie oceny kontroli jakości materiałów przeprowadzonej zgodnie z p. 6.2.

Partia materiału uznana w wyniku kontroli za niezgodną z wymaganiami technicznymi może być przez wytwórnę przesortowana i przedstawiona do ponownej kontroli. Materiały odrzucone powinny być usunięte z budowy.

Odbioru robót i elementów regulacyjnych dokonuje Inżynier, zgodnie z obowiązującymi aktualnie przepisami, na podstawie oceny wyników kontroli jakości robót. Odbioru robót i elementów regulacyjnych należy dokonywać w jak najkrótszym czasie po ich zakończeniu, w tym samym sezonie budowlanym.

Roboty i elementy regulacyjne, uznane przez Inżyniera za niezgodne z warunkami technicznymi, należy poprawić w terminie ustalonym przez Inżyniera i przedstawić do powtórnego odbioru.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena 1m² wykonania umocnienia z kamienia na zaprawie obejmuje:

- zakup, transport na budowę i składowanie niezbędnych materiałów,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych placów składowych i dróg dojazdowych,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych oznakowania robót,
- wykonanie i zatwierdzenie niezbędnych Projektów technologicznych,
- przygotowanie podłoża pod umocnienie,
- wykonanie umocnienia z narzutu kamiennego na zaprawie,
- wykonanie warstwy humusu,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

Ww. ceny uwzględniają również niezbędne roboty pomiarowe, odpady i ubytki materiałowe oraz przygotowanie i uprzątnięcie stanowiska pracy, łącznie z ewentualnymi drogami dojazdowymi i pomostami roboczymi.

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.
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

- | | | |
|----|---------------|--|
| 1. | D-M-00.00.00. | Wymagania ogólne |
| 2. | M-11.02.00.00 | Zasypanie wykopów i wykonanie nasypów wraz z ich zagęszczeniem |
| 3. | M-20.01.00.00 | Stal zbrojeniowa |
| 4. | M-20.02.00.00 | Beton konstrukcyjny |
| 5. | M-20.05.00.00 | Beton niekonstrukcyjny |

10.2 Normy

- | | | |
|-----|------------------|---|
| 6. | PN-88/B-06250 | Beton zwykły |
| 7. | PN-96/B-11113 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. |
| 8. | Piasek | |
| 9. | PN-EN 1008:2004 | Woda zarobowa do betonów |
| 10. | PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 11. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 12. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża |
| 13. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania. |
| 14. | PN-EN 1338:2005 | Betonowe kostki brukowe -- Wymagania i metody badań. |
| 15. | PN-79/B-06711 | Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych. |
| 16. | BN-64/8845-02 | Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru. |
| 17. | PN-84/B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego |
| 18. | PN-96/B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |

19. PN-EN 13369:2013-09 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
20. PN-66/B-04100 Materiały kamienne. Oznaczanie gęstości objętościowej, gęstości, porowatości i szczelności.
21. PN-EN 1936:2001 Materiały kamienne - Oznaczanie gęstości objętościowej, gęstości, porowatości i szczelności.
22. PN-84/B-01080 Kamień dla budownictwa i drogownictwa - Podział i zastosowanie według własności fizyczno-mechanicznych.
23. PN-60/B-11104 Materiały kamienne. Brukowiec.
24. BN-79/8952-31 Budownictwo hydrotechniczne. Kamień naturalny do robót regulacyjnych i ubezpieczeniowych

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-29.00.00 ROBOTY PRZYOBIEKTOWE

M-29.15.01 Umocnienie skarp stożków przyczółkowych

M-29.15.01.28 Wykonanieawy oporowej dla umocnienia stożków przyczółkowych z betonu klasy C20/25

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia stożków przyczółków i skarp przy drogowych obiektach inżynierskich projektowanych w ramach zadania:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

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

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

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

- wykonaniem żelbetowej podwaliny pod umocnienia stożków;

1.4 Określenia podstawowe

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

Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

Obrzeże - element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

Drobnowymiarowe elementy betonowe (kostki, płytki, itp.) nawierzchniowe różnych kształtów i wymiarów, zależnie od producenta (minimalna grubość 8 cm).

Ziemia urodzajna (humus) - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

Humusowanie - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

Moletowanie - proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.

Hydroobsiew - proces obejmujący nanoszenie hydromechaniczne mieszanek siewnych, środków użyźniających i emulsji przeciwozyjnych w celu umocnienia biologicznego powierzchni gruntu.

Mulczowanie - naniesienie na powierzchnię gruntu ściółki (np. siewki, stróżyn, trocin, torfu) z lepiszczem w celu ochrony przed wysychaniem i erozją.

Hydromulczowanie - sposób hydromechanicznego nanoszenia mieszaniny (o podobnych parametrach jak używanych do hydroobsiewu), w składzie której nie ma nasion traw i roślin motylkowatych.

Biowłóknina - mata z włókna bawełnianego lub bawełnopodobnego, wykonana techniką włókninową z równomiernie rozmieszczonymi w czasie produkcji nasionami traw i roślin motylkowatych, służąca do umacniania i zadarniania powierzchni.

Geosyntetyki - geotekstylnia (przepuszczalne, polimerowe materiały, wytworzone techniką tkacką, dziewiarską lub włókninową, w tym geotkaniny i geowłókniny) i pokrewne wyroby jak: georuszty (płaskie struktury w postaci regularnej otwartej siatki wewnętrznie połączonych elementów), geomembrany (folie z polimerów syntetycznych), geokompozyty (materiały złożone z różnych wyrobów geotekstylnych), geokontenery (gabiony z tworzywa sztucznego), geosieci (płaskie struktury w postaci siatki z otworami znacznie większymi niż elementy

składowe, z oczkami połączonymi węzłami), geomaty z siatki (siatki ze strukturą przestrzenną), geosiatki komórkowe (z taśm tworzących przestrzenną strukturę zbliżoną do plastra miodu).

Tymczasowa warstwa przeciwerozyjna - warstwa na powierzchni skarp, wykonana z płynnych osadów ściekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych, biowłókniny i geosyntetyków, doraźnie zabezpieczająca przed erozją powierzchniową do czasu przejścia tej funkcji przez okrywę roślinną.

Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

2.2 Materiały do wykonania podwaliny pod umocnienie

Podwalinę pod umocnienie należy wykonać z betonu klasy C 20/25 wg STWiORB M-20.02.00[3], pkt.2.

Zbrojenie należy wykonać zgodnie z STWiORB M.12.01.00 [2a]

3 SPRZĘT

3.1 Sprzęt do wykonania podwaliny pod umocnienie

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4 TRANSPORT

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

Transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonania robót nie może powodować zanieczyszczenia materiałów i wyrobów, obniżenia ich jakości lub uszkodzeń. Transport i składowanie materiałów powinny być zgodne z zaleceniami producenta.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

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

Przed rozpoczęciem robót objętych niniejszą specyfikacją Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

5.2 Wykonanie podwaliny pod umocnienie

Roboty betoniarskie należy wykonać zgodnie z STWiORB M-20.02.00 i M-20.05.00 pkt.5.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

- ew. badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2 Kontrola wykonania podwaliny pod umocnienie

- kontrola robót betoniarskich – wg STWiORB M-20.02.00 i M-20.05.00 pkt.6.
- tolerancja wymiarów podwaliny: ± 1 cm dla szerokości i wysokości.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

Kontrakt ryczałtowy: jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem jednostka określona w STWiORB punkt 7.2.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiarowymi są:

- m³ (metr sześcienny) wykonania betonowej ławy oporowej dla umocnienia stożków przyczółkowych i/lub gurtu betonowego.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1], 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.

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie podwaliny.

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

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym a Wykonawcą.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

Wykonanie ławy oporowej dla umocnienia stożków przyczółkowych z betonu klasy C 20/25 i/lub gurtu betonowego tj.:

- zakup i dostarczenie materiałów oraz wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera.
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie recepty laboratoryjnej mieszanki betonowej,
- wykonanie projektu technologicznego betonowania,
- dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki klasy C 20/25 z odpowiednim zagęszczeniem i pielęgnacją wg STWQiORB M-20.02.00 i M-20.05.00 pkt.9,
- wykonanie wszystkich badań przewidzianych w STWiORB,
- oczyszczenie stanowiska pracy.
- ubytki i odpady materiałowe wraz z wywozem i utylizacją.

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.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

- | | | |
|----|---------------|--|
| 1. | D-M-00.00.00. | Wymagania ogólne |
| 2. | M-11.02.00.00 | Zasypanie wykopów i wykonanie nasypów wraz z ich zagęszczeniem |
| 3. | M-20.01.00.00 | Stal zbrojeniowa |
| 4. | M-20.02.00.00 | Beton konstrukcyjny |
| 5. | M-20.05.00.00 | Beton niekonstrukcyjny |

10.2 Normy

- | | | |
|-----|---------------------|---|
| 6. | PN-88/B-06250 | Beton zwykły |
| 7. | PN-96/B-11113 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. |
| 8. | Piasek | |
| 9. | PN-EN 1008:2004 | Woda zarobowa do betonów |
| 10. | PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 11. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 12. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża |
| 13. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania. |
| 14. | PN-EN 1338:2005 | Betonowe kostki brukowe -- Wymagania i metody badań. |
| 15. | PN-79/B-06711 | Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych. |
| 16. | BN-64/8845-02 | Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru. |
| 17. | PN-84/B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego |
| 18. | PN-96/B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 19. | PN-EN 13369:2013-09 | Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu |

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-29.00.00 ROBOTY PRZYOBIEKTOWE

M-29.16.01 ŚCIEKI Z PREFABRYKOWANYCH ELEMENTÓW BETONOWYCH

M-29.16.01.12 Ułożenie ścieków z prefabrykowanych elementów betonowych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieków z prefabrykowanych elementów betonowych w ramach zadania:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument 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:

- ścieków skarpowych trapezowych z prefabrykowanych elementów betonowych o szer. 50 cm na podsypce (ławie) z cementowo-piaskowej 1:4 o śr. gr. 10 cm,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ściek przykrawężnikowy - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni i chodników do projektowanych odbiorników (np. kanalizacji deszczowej).

1.4.2. Ściek międzyjezdniowy - element konstrukcji jezdni służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni, na których zastosowano przeciwne spadki poprzeczne, np. w rejonie zatok, placów itp.

1.4.3. Ściek terenowy - element zlokalizowany poza jezdnią lub chodnikiem służący do odprowadzenia wód opadowych z nawierzchni jezdni, chodników oraz przyległego terenu do odbiorników sztucznych lub naturalnych.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Kruszywo do betonu

Kruszywo do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [4].
Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

2.3. Cement

Cement do betonu i do zaprawy cementowej powinien być cementem portlandzkim, odpowiadającym wymaganiom PN-B-19701 [5].
Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [7].

2.4. Woda

Woda powinna być „odmiany 1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [6].

2.5. Prefabrykowane elementy betonowe lub wykonywane monolitycznie „na mokro”

Prefabrykowane elementy betonowe stosowane do wykonania ścieków terenowych, powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01 [9].

Do wykonania prefabrykatów należy stosować beton wg PN-EN 206-1 [2], klasy co najmniej C30/37.

Nasiąkliwość prefabrykatów nie powinna przekraczać 5 %.

Ścieralność na tarczy Boehmego nie powinna przekraczać 3,5 mm.

Wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być zgodna z PN-EN 206-1 [2] dla przyjętej klasy betonu.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów:

- na długości ± 10 mm,
- na wysokości i szerokości ± 3 mm.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

2.6. Podsypka cementowo-piaskowa

Podsypkę pod należy wykonać jako cementowo - piaskową w proporcji 1:4.

- cement portlandzki 32,5- odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1

kruszywo- należy stosować kruszywo naturalne 0/2 kategorii 1 o zawartości pyłów <3% odpowiadające wymaganiom PN-EN 13139

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu, z zastosowaniem:

- sprzętu transportowego i wyładowczego do zapraw, betonu, kruszywa ławy, podsypki, prefabrykatów,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych;
- sprzętu do montażu prefabrykatów betonowych

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Transport prefabrykatów powinien odbywać się wg BN-80/6775-03/01 [9], transport cementu wg BN-88/6731-08 [7].

Kruszywo i podsypkę można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami. Materiały muszą być zasłonięte plandeką

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wykonania ścieku należy wytyczyć oś ścieku zgodnie z dokumentacją projektową.

5.3. Wykop pod ławę

Wykop pod ławę dla ścieku należy wykonać zgodnie z dokumentacją i PN-B-06050[1].

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku dla ławy z oporem. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97, wg normalnej metody Proctora.

5.4. Wykonanie ławy (podbudowy)

Wykonanie ław powinno być zgodne z wymaganiami BN-64/8845-02 [11].

5.5. Wykonanie ścieku z prefabrykatów

Ustawienie prefabrykatów powinno być wykonane na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 o grubości 10 cm. Ustawianie prefabrykatów powinno być zgodne z projektowaną niweletą dna ścieku wyznaczoną zgodnie z dokumentacją.

Uwaga: W miejsce podsypki dopuszcza się wykonanie ścieku bezpośrednio na świeżej ławie betonowej.

Spoiny elementów prefabrykowanych nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny prefabrykatów należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą.

Po ułożeniu prefabrykatu wykop po stronach przy, których niema krawężników bądź obrzeży należy wypełnić piaskiem, żwirem lub gruntem rodzimym i starannie zagęścić.

W przypadku połączenia prefabrykatów z jezdnią należy je wypełnić bitumiczną masą zalewową. Od dolnej strony prefabrykatu, wykop należy wypełnić piaskiem lub żwirem i starannie zagęścić.

Ścieki naskarpowe należy układać analogicznie jak przedstawiono to w KPED. Wlot i wylot ścieku wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania ścieku i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania materiałów stosowanych do wykonania ścieku z prefabrykatów powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Zakres badań

W czasie robót związanych z wykonaniem ścieku z prefabrykatów należy sprawdzać:

- wykop pod ławę,
- gotową ławę,
- wykonanie ścieku.

6.3.2. Wykop

Należy sprawdzać, czy wymiary wykopu są zgodne z dokumentacją projektową oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi -2 cm, +5cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.3.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania ławy wraz z sciekami

Przy wykonywaniu ławy i ścieku, badaniu podlegają:

- a) wymiary ławy, sprawdzane w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy, przy czym dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:
 - wysokości (grubości) ławy $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
 - szerokości górnej powierzchni ławy $\pm 10\%$ szerokości projektowanej,
- b) niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o ± 1 cm – dwa razy na każdy odcinek wykonanego ścieku (max co 100 m długości),
- c) równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każdy odcinek wykonanego ścieku (max co 100 m długości), która może wykazywać prześwit nie większy niż 1 cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łatą czterometrową,
- d) grubość podsypki, sprawdzana – dwa razy na każdy odcinek wykonanego ścieku (max co 100 m długości), która może się różnić od grubości projektowanej o ± 1 cm. –w przypadku gdy jest stosowana patrz uwaga pkt. 5.5.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego ścieku z prefabrykowanych elementów betonowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykop i przygotowanie podłoża,
- wykonana podsypka (ława),

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m ścieku z prefabrykowanych elementów betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie materiałów,
- dostarczenie sprzętu,
- wykonanie wykopu z zagęszczeniem dna,
- wykonanie ławy z zagęszczeniem,
- wykonanie podsypki (ławy) cementowo-piaskowej,
- ułożenie prefabrykatów ścieku z wypełnieniem spoin,
- wykonanie wlotów i wylotów ścieku wg dokumentacji projektowej,
- zasypanie zewnętrznych ścian prefabrykatu,
- wypełnienie bitumiczną masą zalewową szczeliny między jezdnią a ściekami,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane
2. PN-EN 206-1 Beton – część 1” Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
3. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw
4. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
5. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
6. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
7. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
8. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa
9. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
10. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
11. BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru

10.2. Inne dokumenty

12. Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1987.
13. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-29.00.00 ROBOTY PRZYOBIEKTOWE

M-29.25.01 Punkty pomiarowe

M-29.25.01.11 Osadzenie w konstrukcji obiektów punktów pomiarowych – na lądzie

M-29.25.01.15 Umieszczenie w pobliżu obiektu znaków wysokościowych z dowiązaniem ich do niwelacji państwowej

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWIORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWIORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zakładaniem punktów pomiarowo-kontrolnych na moście podczas realizacji inwestycji:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2 Zakres stosowania STWIORB

Specyfikacja jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych STWIORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zakładaniem punktów pomiarowo-kontrolnych na obiektach inżynierskich.

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie i osadzenie znaków pomiarowych na obiekcie inżynierskim
- założenie w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu inżynierskiego stałych znaków wysokościowych nawiązanych do znaków państwowej osnowy wysokościowej
- wykonanie niezbędnych prac geodezyjnych pomiarowych i obliczeniowych

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWIORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.4

Znaki pomiarowo-kontrolne – znaki wysokościowe (repery) umieszczane na obiektach inżynierskich w celu oceny prawidłowej pracy obiektów lub wodowskazy umieszczane przy obiektach mostowych zlokalizowanych nad ciekami wodnymi, służące do pomiaru przepływającej wody.

Stały znak wysokościowy – utrwalony w terenie znak wysokościowy o określonej rzędnej względem przyjętego poziomu odniesienia, stanowiący podstawę pomiarów niwelacyjnych

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Przy wykonywaniu zakładania punktów pomiarowo kontrolnych należy przestrzegać Dz. U. Nr 63 „Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w D-M-00.00.00 “Wymagania ogólne”[1], pkt 2.

2.2 Materiały do wykonania robót

Znaki pomiarowe powinny być wykonane z trwałego materiału, odpornego na czynniki atmosferyczne.

Do wykonania i osadzenia znaków pomiarowych należy stosować materiały:

- repery geodezyjne stalowe lub aluminiowe (punkty pomiarowo-kontrolne) osadzone w podporach i płycie ustroju niosącego,
- stałe znaki wysokościowe -prefabrykowane lub wykonane „na mokro” słupki z betonu C20/25(B25) wg STWIORB M.20.05.00[2] z osadzonym stalowym trzpieniem zabezpieczonym przed korozją lub wykonanym ze stali nierdzewnej.
- trzpienie geodezyjne ze stali nierdzewnej
- żywice epoksydowe do osadzania trzpieni w otworach
- bądź inne materiały zaakceptowane przez Inżyniera.

Zastosowana żywica powinna być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do stali, betonu i kamienia. Należy zastosować żywicę, która spełnia właściwości podane w tablicy 1.

Tablica 1

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie	MPa	≥ 3	PN-92/B-01814[5]
2	Przyczepność do stali	MPa	≥ 8	PN-92/B-01814[5]
3	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 30	PN-81/C-89034[6]
4	Wytrzymałość na zginanie	MPa	≥ 45	PN-EN ISO 178:1998[7]
5	Wytrzymałość na ściskanie	MPa	≥ 90	PN-EN ISO 604:2000[8]

Materiały stosowane do wykonania robót podlegają akceptacji Inżyniera.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Jakiegolwiek sprzęt, narzędzia i urządzenia, które nie gwarantują wymagań jakościowych robót, będą odrzucone przez Inżyniera i niedopuszczone do robót.

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Do wyznaczania i wykonania pomiarów punktów pomiarowo kontrolnych oraz stałych znaków wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- tachimetry
- dalmierze,
- niwelatory,
- tyczki,
- pryzmaty
- łaty,
- taśmy

Zastosowany sprzęt powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru i posiadać aktualne świadectwa atestacji i wzorcowania wykonane przez uprawnione jednostki.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Dopuszczalny jest dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inżyniera, służący do przewozu geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORBD-M-00.00.00 "Wymagania ogólne"[1], pkt 5.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez uprawnionego geodetę, zgodnie z obowiązującymi w geodezji standardami.

Roboty należy wykonać zgodnie z §298.1-6 Rozporządzenia MTiGM z dnia 30.05.2000r. Dz.U. Nr 63 z dnia 3.08.2000r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

5.2 Ogólne zasady wykonania prac pomiarowych

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładność wyznaczenia i pomiar punktów pomiarowo-kontrolnych zgodnie z danymi określonymi w Dokumentacji Projektowej i zatwierdzonymi przez Inżyniera. Prace powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia zgodnie z obowiązującymi w geodezji standardami i instrukcjami GUGiK.

5.3 Zakres robót.

Zakres robót obejmuje:

- Wyznaczenie i stabilizację znaków pomiarowo-kontrolnych na obiektach inżynierskich.
- Wyznaczenie i stabilizację punktów odniesienia tzw „stałych punktów wysokościowych”
- Wykonanie pomiarów punktów odniesienia , punktów pomiarowo-kontrolnych oraz sporządzenie dokumentacji wynikowej.

5.3.1 Wyznaczenie i stabilizacja znaków pomiarowo-kontrolnych na obiektach inżynierskich

Znaki pomiarowo-kontrolne powinny być wyznaczone na obiekcie na podstawie danych zawartych w projekcie wykonawczym. Zakłada się wykonanie znaków pomiarowo-kontrolnych w postaci reperów lub trzpieni stalowych bądź aluminiowych osadzonych w otworach wierconych, przy użyciu żywicy epoksydowej. Miejsce osadzenia znaku musi zapewnić możliwość ustawienia na nim łąty niwelacyjnej i wykonanie odczytu, natomiast kształt trzpienia powinien zapewnić jednoznaczny sposób ustawienia na nim przyrządów pomiarowych. Przed przystąpieniem do wykonania otworów należy wykonać niezbędne pomosty i rusztowania umożliwiające dostęp do konstrukcji w miejscach wykonywania odwiertów, a także zapewniające bezpieczeństwo pracy obsługi oraz bezpieczeństwo użytkowników dróg.

Średnicę i głębokość otworów należy ustalić na podstawie średnicy trzpieni do osadzenia oraz zaleceń Producenta żywicy epoksydowej. Po wywierceniu otworów należy je oczyścić strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa i zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem. Składniki żywicy należy mieszać w proporcjach ściśle wg wskazań producenta. Składniki należy mieszać aż do osiągnięcia jednolitej barwy, przez okres czasu określony przez producenta. Następnie wymieszany materiał należy przelać do czystego pojemnika i jeszcze raz wymieszać. Czas przydatności żywicy w temperaturze +20°C wynosi zwykle około 30 minut. Temperatura podłoża i otoczenia w trakcie aplikacji żywicy powinna wynosić od +5 °C do +30 °C. Trzpienie przed ich osadzeniem muszą być dokładnie oczyszczone i zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe..

5.3.2 Wyznaczenie i stabilizacja stałych punktów wysokościowych.

Stały znak wysokościowy należy umieścić poza korpusem nasypu drogi w bezpiecznej odległości poza strefą oddziaływania obiektu badanego i dowiązać do państwowej osnowy wysokościowej. Należy wykonać minimum dwa znaki, po jednym z każdej strony obiektu. Stały znak wysokościowy należy wykonać w postaci słupka betonowego (prefabrykowanego lub „na mokro”) z osadzonym na górnej powierzchni stalowym trzpieniem geodezyjnym.

Słupkę należy wykonać o wysokości takiej, aby podstawa słupka była posadowiona poniżej poziomu przemarzania, a wierzch z osadzonym trzpieniem geodezyjnym znajdował się nad powierzchnią terenu lecz jednocześnie nie był narażony na uszkodzenia mechaniczne.

5.3.3 Wykonanie pomiarów punktów odniesienia, punktów pomiarowo-kontrolnych oraz sporządzenie dokumentacji wynikowej.

Pomiar stałych punktów wysokościowych należy dowiązać do punktów państwowej osnowy wysokościowej metodą niwelacji geometrycznej. W oparciu o rzędne stałych punktów należy określić rzędne znaków pomiarowo-kontrolnych. Rzędne wszystkich punktów należy określić z dokładnością do 1mm.

Należy sporządzić dokumentację geodezyjną z wykonanych pomiarów i obliczeń. Dokumentacja powinna zawierać:

- Sprawozdanie techniczne
- Opisy topograficzne stałych punktów wysokościowych.
- Szkic lokalizacji punktów pomiarowo-kontrolnych.
- Wykaz obliczonych rzędnych stałych punktów wysokościowych i pomiarowo-kontrolnych.
- Dzienniki pomiarowe i obliczenia.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 6.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z zakładaniem punktów pomiarowo-kontrolnych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w punkcie 2 lub przez Inżyniera,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3 Kontrola jakości robót

Kontrolę jakości robót należy przeprowadzać na zgodność z dokumentacją projektową i pkt.5. niniejszej STWiORB,

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

Jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem jednostka określona w STWiORB punkt 7.2.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 szt. wykonanego i odebranego punktu pomiarowo – kontrolnego (reperu) na obiekcie lub stałego w sąsiedztwie obiektu.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

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

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty

należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- dostarczenie materiałów i wszystkich pozostałych niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie projektu roboczego i harmonogramu kontroli osiadań podpór
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych oraz dostarczenie projektów tych urządzeń
- osadzenie punktu pomiarowego na obiekcie lub stałego punktu pomiarowego w sąsiedztwie obiektu
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów i opracowań geodezyjnych (w tym dokumentacji powykonawczej z naniesionymi punktami wysokościowymi),
- wykonanie badań wg pkt.6.
- uporządkowanie miejsca robót

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje 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.
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 STWiORB

1. D-M-00.00.00. Wymagania ogólne
2. M.20.05.00 Beton niekonstrukcyjny
3. M.20.01.00. Zbrojenie betonu

10.2 Normy

- | | | |
|----|------------------------|--|
| 4. | PN-EN 10025 | Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych |
| 5 | PN-92/B-0814 | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie-Konstrukcje betonowe i żelbetowe-Metoda badania przyczepności powłok ochronnych. |
| 6 | PN-81/C-89034 | Tworzywa sztuczne-Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu |
| 7 | PN-EN ISO 178:1998 | Tworzywa sztuczne-Oznaczenie właściwości podczas zginania |
| 8 | PN-EN ISO 604:2000 | Tworzywa sztuczne -Oznaczenie właściwości podczas zginania |
| 9 | PN-EN ISO 2535:2002(U) | Nienasycone żywice poliestrowe - Metody badań-Oznaczenie czasu żelowania w temperaturze 250C |
| 10 | PN-EN ISO 2431:1999 | Farby i lakiery - Oznaczenie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych |
| 11 | PN-EN ISO 1461:2011 | Powłoki cynkowe nanoszone na żeliwo i stal metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań |

10.3 Inne

- | | | |
|-----|----------------------------|--|
| 12. | Instrukcja techniczna 0-1. | Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych. |
| 13. | Instrukcja techniczna G-3. | Geodezyjna obsługa inwestycji. Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979 |
| 14. | Instrukcja techniczna G-1. | Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1989 |
| 15. | Instrukcja techniczna G-2. | Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983 |

16. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979
17. Wytyczne techniczne G-3.2 Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983
18. Wytyczne techniczne G-3.1 Osnovy realizacyjne, GUGiK, 1983.
19. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie”
20. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. „w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego”.

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-29.00.00.00 ROBOTY PRZYOBIEKTOWE

M-29.30.01. UMOCNIE NIE KONSTRUKCJAMI KAMIENNYMI SKARP I DNA RZEK, KANAŁÓW I ROWÓW

M-29.30.01.32 Wykonanie koszy siatkowo-kamiennych

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową gabionów i materacy siatkowo-kamiennych podczas realizacji inwestycji: : „Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

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 pkt.1.1.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem gabionów i materacy siatkowo-kamiennych służących do umacniania skarp, zboczy, brzegów, wlotów i wylotów przepustów.

Materiały oraz sposób wykonania prac w korytach powinien spełniać wymagania decyzji o uwarunkowaniach środowiskowych.

1.4 Określenia podstawowe

Gabion – konstrukcja oporowa wykonana zwykle z prostopadłościennych koszy siatkowych z drutu, wypełnionych materiałem balastowym (najczęściej – kamiennym). (Innymi nazwami gabionów są: kaszyce siatkowe, kosze siatkowe, skrzynie siatkowe, kosze szafkowe).

Gabion skrzynkowy – kosz z siatki stalowej kształtu prostopadłościennego lub trapezowego, jedno- lub wielokomorowy, wypełniony materiałem balastowym.

Materac gabionowy – płaski kosz z siatki stalowej o kształcie prostopadłościennym z przegrodami, grubości zwykle do 0,30 m, wypełniony materiałem balastowym.

Gabion prefabrykowany – gotowy element konstrukcyjny w postaci kosza z siatki stalowej, wypełniony balastem kamiennym.

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

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2 Materiały do wykonania robót

2.2.1 Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST oraz z aprobatą techniczną uprawnionej jednostki.

2.2.2 Materiały do wykonania konstrukcji z koszy gabionowych

Elementy do wykonania konstrukcji z koszy gabionowych określone są przez typ gabionu podany w dokumentacji projektowej, nawiązujący do ustaleń producenta gabionów. Do elementów tych należą:

- kosze gabionowe z siatki,
- ew. geowłóknina do wyścielania ścian gabionów,
- materiał balastowy do wypełniania koszy gabionowych,
- elementy do łączenia ścian koszy przy ich montażu,
- inne materiały pomocnicze.

2.2.3 Kosze gabionowe

2.2.3.1 Siatka

Siatka koszy gabionowych może mieć różny kształt, zależny od decyzji producenta. Istnieją na rynku dwa podstawowe rodzaje siatek:

- zgrzewane z drutu o średnicy np. $2,50 \div 6,00$ mm o oczkach kwadratowych lub prostokątnych,
- podwójnie skręcane z drutu, o kształcie oczek sześciokątnych (rys. 2), o wymiarach np. 80×100 mm.

Drut siatek jest zabezpieczony antykorozyjnie, cynkiem w ilości np. 230 g/m^2 lub stopem cynku i aluminium (bezinalem, galfanem) lub innym materiałem ochronnym oraz może być dodatkowo powleczony powłoką z PVC lub innego tworzywa grubości ok. 0,5 mm.

We wszystkich rodzajach siatek końce drutów mogą wystawać nie więcej jak 2 mm poza obrys drutów brzegowych.

2.2.3.2 Gabiony skrzynkowe prostopadłościennne i trapezowe

Kosze gabionowe prostopadłościennne są wykonane z siatki stalowej i powstają przez łączenie części siatki, po dowiezieniu ich na budowę, w stanie złożonym.

Gabiony są jedno- lub wielokomorowe z przegrodami (ścianami działowymi) dodatkowo wzmacniającymi konstrukcję kosza gabionu i ułatwiające jego montaż (rys. 1, rys. 5).

W niektórych przypadkach odstępuje się od kształtu prostopadłościennnego gabionu wykonując na zamówienie kosze trapezowe z jedną lub dwiema powierzchniami czołowymi nachylonymi pod różnymi kątami w stosunku do poziomu. Takie kosze przydatne są szczególnie przy budowie wysokich ścian pochyłych o płaskiej (niestopniowanej) jednej lub dwóch płaszczyznach czołowych.

Wymiary koszy gabionowych wynoszą zwykle (patrz zał. 2):

- długość od 1,5 do 4,0 m,
- szerokość od 1,0 do 2,0 m,
- wysokość od 0,5 do 1,0 m (wyjątkowo od 0,3 m).

2.2.3.3 Materace gabionowe płaskie

Materace gabionowe mają kształty płaskich prostopadłościanów o długości kilku metrów, szerokości $2 \div 3$ m oraz grubości zwykle od 0,30 m i są dostarczane z siatek o różnych wielkościach oczek. Są podzielone wewnątrz przegrodami umieszczonymi zwykle w odstępach 1 m od siebie (patrz rys. 6÷8).

Materace wykonywane są z siatek z drutu zgrzewanego o oczkach prostokątnych i kwadratowych lub podwójnie skręcane z drutu o oczkach sześciokątnych. Materace wykonywane są z cieńszego drutu niż gabiony skrzynkowe, pozwalając zwiększyć ich elastyczność przy układaniu na nierównych podłożach (np. zboczach).

W zależności od potrzeb, istnieją materace przepuszczalne (z pustką między kamieniami) oraz częściowo nieprzepuszczalne i całkowicie nieprzepuszczalne (patrz rys. 11).

2.2.3.4 Przygotowanie gabionów do transportu i ich przechowywanie

Wszystkie rodzaje gabionów (oprócz worków gabionowych i gabionów prefabrykowanych) mają fabryczne połączenie pojedynczych paneli z siatek lub krat na wybranych krawędziach, za pomocą łączników właściwych dla producenta, tworząc otwarty szereg przestrzeni skrzynkowych, składających się na wzór harmonijki, ułatwiającej transport w formie płaskiej.

Całość konstrukcji gabionu jest składana, pakowana i dostarczana w postaci płaskich paczek ułożonych na palecie. Panele podstawy i wieko kosza są czasem dostarczane luzem, razem z łącznikami, pozwalającymi połączyć na budowie podstawę i wieko kosza wzdłuż jednej krawędzi.

Elementy metalowe gabionów powinny być przechowywane w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi, w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco.

2.2.4 Geowłóknina

Geowłóknina (lub geotkanina) stosowana jest przede wszystkim:

- do wyścielania ścian wewnętrznych koszy gabionowych, gdy kosze wypełnia się materiałem balastowym o średnicy mniejszej niż najmniejszy wymiar oczka siatki,

- za tylną ścianą koszy gabionowych, tworzących ścianę oporową, w celu niedopuszczenia do zamulenia kamiennego materiału balastowego przez grunt znajdujący się za ścianą (rys. 12),
- w materacach gabionowych, które wypełnia się gruntem urodzajnym w celu zazielenienia skarp.

Rodzaj geowłókniny i jej właściwości powinny odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej. Zaleca się aby geowłóknina spełniała co najmniej następujące wymagania:

- grubość pod obciążeniem 2 kPa: $d \geq 0,35$ mm,
- wytrzymałość na zerwanie: ≥ 10 kN/m,
- odporność na przebicie statyczne: 1600 N,
- przepływ wody prostopadły do płaszczyzny: $K_w \geq 15$ l/m²s,
- wskaźnik wodoprzepuszczalności prostopadły do płaszczyzny materiału pod obciążeniem 2 kPa: ≥ 19 m/dobę.

Materiał musi posiadać aprobatę techniczną uprawnionej jednostki.

Warunki składowania nie powinny wpływać na właściwości materiału. Podczas przechowywania należy chronić materiał przed zawilgoceniem, zabrudzeniem, jak również przed długotrwałym (np. kilkutygodniowym) działaniem promieni słonecznych. Materiały należy przechowywać wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania. Przy składowaniu geowłókniny należy przestrzegać zaleceń producenta.

2.2.5 Materiał balastowy

Materiał balastowy do wypełniania gabionów może być:

- kamieniem dużych wymiarów, ze skał twardych, nie zwiertzałych, o dużym ciężarze właściwym, o średnicy co najmniej równej mniejszemu wymiarowi oczka siatki i maksymalnym wymiarze ok. 200 mm,
- kamieniem drobnym, np. otoczkami rzecznyymi, rozdrobnioną skałą, gruzem ceglanym, betonowym, żwirem, piaskiem itp., pod warunkiem wyścielenia ścian gabionu geowłókniną lub ułożeniem przy ścianach zewnętrznych kamienia grubego i wypełnienia drobnymi elementami części środkowej (rys. 4),
- ziemią roślinną (gruntem urodzajnym), zapelniającą całe gabiony (np. materace gabionowe) po wyścieleniu ich geowłókniną lub części gabionów po odseparowaniu geowłókniną ziemi urodzajnej od balastu kamiennego (rys. 13b).

Zaleca się aby materiał kamienny drobny i ziemię roślinną uzyskiwać na miejscu budowy lub w jego sąsiedztwie w celu obniżenia kosztów realizacji inwestycji.

2.2.6 Elementy do łączenia ścian koszy

Do łączenia, składanych na budowie, gabionów pojedynczych i sąsiednich należy stosować elementy określone w dokumentacji projektowej lub instrukcji producenta, np.:

- drut wiązalkowy średnicy 2,5 mm, pokryty cynkiem np. 460 g/m², bezinalem 240 g/m² lub cynkiem 240 g/m² z 0,45 mm powłoką z PVC,
- spirale średnicy 10÷25 mm do łączenia siatek z drutu stalowego średnicy 2÷4 mm, zabezpieczone cynkiem w ilości 460 g/m² lub bezinalem 350 g/m² ze szpilką (prętem łączącym) średnicy np. 3÷4 mm ze stali nierdzewnej (rys. 5b),
- spinacze (pierścienie zaciskowe) z drutu stalowego średnicy 3÷4 mm pokryte bezinalem lub z drutu ze stali nierdzewnej (rys. 5b),
- klipsy zaciskowe, wykonane z zimnowalcowanej blachy ze stali nierdzewnej.

Do wzmocnienia konstrukcji składanego gabionu i zminimalizowania deformacji lica kosza, stosuje się:

- ściągę wewnętrzną splataną, umieszczaną na 1/3 i 2/3 wysokości ściany,
- haki (ściągę) stężące średnicy co najmniej jak drut w siatce, o długości dostosowanej do wymiarów kosza.

Elementy metalowe należy składować w sposób izolowany od podłoża gruntowego, zabezpieczone od wilgoci, chronione przed korozją, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem. Materiały dostarczane w opakowaniach fabrycznych powinny być składowane w taki sposób, aby nie uległy mechanicznemu uszkodzeniu.

2.2.7 Inne materiały

Inne materiały stosowane przy budowie konstrukcji z gabionów powinny być zgodne z ustaleniem dokumentacji projektowej i producenta barier. Do nich należą np. ziemia urodzajna i materiał roślinny w przypadku potrzeby zazielenienia budowanej konstrukcji.

Ziemia urodzajna nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie. Powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w pryzmach nie przekraczających 2 m wysokości.

Materiał roślinny może być sadzonkami krzewów, kwiatów lub nasionami np. traw, zaaprobowanych przez Inżyniera.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2 Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca, w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- a) do przygotowania terenu robót:
 - koparka, równiarka, spycharka,
 - ew. sprzęt zagęszczający nasypy, np. zagęszczarki płytowe, ubijaki ręczne i mechaniczne, małe walce,
- b) do napełniania gabionów materiałem balastowym:
 - koparka,
 - ładowarka,
- c) do montowania konstrukcji z gabionów:
 - lekki sprzęt dźwigowy do rozładunku dostarczonych gabionów w stanie złożonym (rozładunek może być też wykonywany ręcznie),
 - żurawie samochodowe lub inny sprzęt przystosowany do podnoszenia gabionów z balastem i montowania z nich konstrukcji gabionowej,
- d) inny sprzęt:
 - sprzęt transportowy,
 - pistolety do pneumatycznego zaginania spinaczy i zszywek przy montowaniu gabionów i łączeniu ich między sobą,
 - drobny sprzęt pomocniczy.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, ST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Transport materiałów

Materiały sypkie (np. drobny materiał balastowy) można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem. Gabiony przewozi się na budowę w postaci płaskich paczek ułożonych na palecie, dowolnym środkiem transportu, np. samochodami ciężarowymi. Paczki powinny być ułożone poziomo, nie więcej niż w 3 warstwach.

Geowłókninę i inne geosyntetyki należy zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem, naświetleniem, chemikaliami, tłuszczami i przedmiotami mogącymi je przebić lub rozciąć.

Elementy metalowe dostarczane luzem, w wiązkach lub w opakowaniach można przewozić w warunkach zabezpieczających je przed przemieszczeniem i uszkodzeniem (zwłaszcza powłok metalizacyjnych). Elementy transportowane luzem należy układać równolegle do kierunku jazdy, ściśle jeden obok drugiego, w jednakowej liczbie warstw. Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt środka transportowego.

Materiał kamienny (balastowy gruby) można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

5.2 Zasady wykonywania robót

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

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. rozłożenie dostarczonych gabionów,
3. wypełnienie gabionów materiałem balastowym,
4. montaż konstrukcji gabionowej,
5. roboty wykończeniowe.

5.3 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację terenu robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzeń itd.,
- przygotować podłoże w miejscu ustawiania konstrukcji gabionowej z ewentualnymi robotami ziemnymi, wyrównaniem podłoża, zagęszczeniem, odwiezieniem nadmiaru gruntu itp.

Zaleca się korzystanie z ustaleń STWiORB D-01.00.00 [2] w zakresie niezbędnym do wykonania robót przygotowawczych oraz z ustaleń STWiORB D-11.01.00 [3] przy występowaniu robót ziemnych.

5.4 Rozłożenie dostarczonych gabionów

Gabiony dostarczone na budowę (złożone na płask) wymagają rozłożenia do kształtu prostopadłościennego, albo na placu budowy lub bezpośrednio w miejscu konstruowania budowli gabionowej.

Dostarczony w postaci „harmonijki” na palecie gabion rozkłada się i przymocowuje krawędzie za pomocą elementów do łączenia, określonych w pktcie 2.2.6. Powierzchnia wieka i podstawy są czasem dostarczane osobno, wymagając również połączenia z resztą kosza.

Łączenie ścian kosza gabionowego wykonuje się, zgodnie z instrukcją producenta, za pomocą jednego lub większej liczby łączników, np.:

- spirali wkręconej w łączone siatki tak, aby w każdym oczku druty były co najmniej raz objęte spiralą; w spiralę wkłada się pręt łączący (szpilkę) z jednym końcem zagiętym w kształcie haka (rys. 5b),
- spinaczy (pierścieni zaciskowych) lub klipsów zaciskowych, zaciskanych na drutach stykających się oczek łączonych elementów (rys. 5b); przy łączeniu najlepiej używać pistoletów do automatycznego zaginania spinaczy i zszywek,
- drutu wiązałkowego.

Po połączeniu ścian kosza i wewnętrznych przegród (ścian działowych) w trwałą konstrukcję prostopadłościenną lub trapezową należy, w przypadku przewidywania instrukcji producenta, wykonać ściągę wewnętrzną zapobiegającą deformacji lica kosza gabionowego (rys. 5c). Ściągę mogą być:

- gotowymi elementami dostarczonymi przez producenta w postaci splecionej linki z drutu stalowego,
- hakami (ściągami) stężającymi, o długości dostosowanej do wymiarów kosza,
- ściągami wykonanymi na budowie z drutu wiązałkowego.

Ściągę ze splecionej linki lub drutu wiązałkowego mocuje się do ścian zewnętrznych kosza, tak aby obejmowały ok. 6 oczek siatki. Ściągę umieszcza się w koszu gabionowym zwykle na:

- 1/3 i 2/3 ściany wysokości 1 m,
- połowie ściany wysokości 0,5 m.

Ściągę można mocować przed jak i w czasie wypełniania gabionu materiałem balastowym.

5.5 Wypełnienie gabionów materiałem balastowym

Materiał balastowy do wypełnienia gabionów powinien być zgodny z ustaleniem dokumentacji projektowej lub instrukcji producenta gabionów oraz odpowiadający wymaganiom pktu 2.2.5.

Jeśli konstrukcja gabionowa wymaga stosowania kamieni dużych wymiarów, to powinny mieć one średnicę równą co najmniej mniejszemu wymiarowi oczka siatki, np. kamień naturalny lub łamany o wymiarach 80÷200 mm. Wszystkie kamienie wypełniające gabion powinny być ciasno upakowane, aby zminimalizować wolne przestrzenie; kamienie od strony lica bezwzględnie powinny być układane ręcznie.

Przy braku wystarczającej ilości kamienia dużych wymiarów wypełnia się nim przede wszystkim gabiony:

- licowe, tj. widoczne kosze zewnętrzne konstrukcji,
- narażone na falowanie wody (w takim przypadku wszystkie kosze w konstrukcji powinny być wypełnione dużymi kamieniami),
- o konstrukcji specjalnej, np. worki gabionowe, gabiony prefabrykowane itp.

Kosze niewidoczne w konstrukcji gabionowej można wypełniać tańszym, dostępnym na budowie lub w jej pobliżu materiałem balastowym, po wyłożeniu gabionu geowłókniną, odpowiadającą wymaganiom pktu 2.2.4. Drobny materiał balastowy może w tym przypadku być: otoczekami rzecznyymi, rozdrobnioną skałą, gruzem ceglanym, gruzem betonowym, żwirem, piaskiem itp.

Kosze widoczne w konstrukcji gabionowej można też wypełniać dwoma rodzajami materiałów, z zewnątrz kamieniem grubym, w środku tańszym materiałem drobnym, przy czym gruby materiał powinien stanowić warstwę od strony licowej 250 mm, od strony tylnej 200 mm, od spodu 150 mm (rys. 4).

W przypadkach ustalonych w dokumentacji projektowej do wypełnienia koszy można stosować ziemię roślinną, po wyłożeniu kosza geowłókniną, w celu późniejszego zazielenienia konstrukcji, np.:

- w materacach gabionowych,
- w koszach gabionowych tworzących mur oporowy (rys. 13b).

W przypadkach przewidzianych w dokumentacji projektowej, gdy należy odizolować płynącą wodę od podłoża gruntowego, stosuje się materace gabionowe częściowo lub całkowicie nieprzepuszczalne, złożone z kamienia grubego, w którym pustki wypełnia się asfaltem (rys. 11).

Zaleca się, aby w możliwie największym stopniu wypełniać gabiony materiałem balastowym w sposób zmechanizowany, przy użyciu np. koparek, ładowarek itp.

Kosz gabionowy powinien być wypełniony materiałem balastowym z pewnym nadmiarem, aby wieko po zamknięciu opierało się na tym materiale. Wieko powinno być powiązane drutem wiązałkowym wzdłuż wszystkich krawędzi oraz krawędzi wewnętrznych przegród.

5.6 Montaż konstrukcji gabionowej

Konstrukcja gabionowa powinna być zgodna z dokumentacją projektową, w zakresie kształtu, wymiarów i funkcji budowlanej.

W przypadku potrzeby wykonania dodatkowych robót wyrównawczych podłoża, np. ułożenia w wyrwach worków gabionowych wzgl. fundamentu betonowego lub żwirowego, roboty te powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej.

Na wyrównanym podłożu należy ustawiać lub układać pojedyncze kosze gabionowe, formując z nich wymaganą konstrukcję. W zależności od masy kosza ułożenie jego należy dokonywać ręcznie lub żurawiem samochodowym. Kolejne warstwy koszy powinny być połączone wzdłuż wszystkich poziomych krawędzi z tyłu i z przodu kosza za pomocą ciągłego drutu wiązałkowego lub w inny sposób ustalony przez producenta gabionów (np. zaciskowymi pierścieniami, w co drugim oczku siatki). Dopuszcza się wypełnianie koszy materiałem balastowym również w czasie formowania konstrukcji gabionowej (rys. 5d).

Przy układaniu materacy gabionowych (np. na skarpach) można przykrywać je, albo wiekiem, zwykle dostarczonym osobno, albo siatką z rolki, co jest korzystniejsze w przypadku większych powierzchni (rys. 7 i 8). Przy układaniu materacy na łukach lub zakrzywionych skarpach zaleca się przycinanie lub robienie zakładów (rys. 9) z paneli i ponowne połączenie ich ze sobą za pomocą drutu wiązałkowego lub zaciskanych pierścieni.

Wykonywanie nasypu z gruntu zbrojonego wymaga zastosowania koszy gabionowych z wydłużonym dnem (rys. 12a). Ścianę czołową stanowią ułożone nad sobą kosze gabionowe, a siatką zbrojącą nasyp jest element przedłużający dno kosza. Za tylną ścianą kosza powinna być ułożona geowłóknina uszczelniająca materiał kamienny kosza przed zanieczyszczeniem gruntem nasypu (rys. 12 b i c).

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewiduje zastosowanie gabionów prefabrykowanych, to powinny one odpowiadać wymaganiom pktu 2.2.3.5. Gabiony prefabrykowane dostarczane są na plac budowy w postaci kompletnie zmontowanych koszy, wypełnionych materiałem kamiennym. Do montażu konstrukcji wystarcza dźwig i narzędzia do łączenia koszy między sobą. Przy robotach tymczasowych, gabiony prefabrykowane można demontować i odzyskane gabiony można ponownie użyć w innych konstrukcjach.

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje zazielenienie konstrukcji gabionowej, należy wykonać przewidywane do tego celu roboty, np. wypełniając ziemią urodzajną odpowiednie fragmenty koszy (rys. 13) i sadząc materiał roślinny odpowiadający wymaganiom pktu 2.7.

5.7 Roboty wykończeniowe

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

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych, np. parkanów, ogrodzeń, nawierzchni, chodników, krawężników itp.,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, tj. zatrawienia, krzewów, ew. drzew,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] 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 (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3 Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie robót	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	Wg pktu 5 i dokumentacji projektowej
2	Roboty przygotowawcze	Ocena ciągła	Wg pktu 5.3
3	Rozłożenie dostarczonych gabionów	Ocena ciągła	Wg pktu 5.4
4	Wypełnienie gabionów materiałem balastowym	Ocena ciągła	Wg pktu 5.5
5	Montaż konstrukcji gabionowej	Ocena ciągła	Wg pktu 5.6
6	Wykonanie robót wykończeniowych	Ocena ciągła	Wg pktu 5.7

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- a) m³ (metr sześcienny) konstrukcji gabionowej,
- b) m² (metr kwadratowy) ułożonych materacy gabionowych, o określonej w DP grubości i konstrukcji.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża pod konstrukcję gabionową.

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

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- rozłożenie dostarczonych gabionów, wypełnienie gabionów materiałem balastowym i montaż konstrukcji gabionowej w sposób odpowiadający wymaganiom dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i instrukcji montażowej producenta,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych placów składowych,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych dróg dojazdowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3 Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

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

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Ogólne specyfikacje techniczne (STWiORB)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. D-01.00.00 Roboty przygotowawcze
3. D-11.01.00 Roboty ziemne

10.2 Inne dokumenty

4. Materiały informacyjne producentów gabionów

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-29.30.00. ROBOTY REGULACYJNE

M-29.30.01 UMOCNIE NIE KONSTRUKCJAMI KAMIENNYMI SKARP I DŃA RZEK, KANAŁÓW I ROWÓW

M 29.30.01.33 Wykonanie opaski kamiennej

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszego STWiORB są wymagania ogólne dotyczące wykonania ubezpieczenia dna i skarp cieków w ramach realizacji inwestycji pn.:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza Szczegółowa Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stanowi część Dokumentacji Kontraktowej i należy ją stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1. Przez Szczegółowe Specyfikacje Techniczne należy rozumieć "Szczegółowe Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych" w rozumieniu ustawy Prawo Zamówień Publicznych.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ubezpieczenia opaską kamienną:

- wyznaczenie zakresu robót w terenie,
- roboty ziemne związane z wyrównaniem i kształtowaniem koryta pod projektowane umocnienie (wykopy, przemieszczenia gruntu oraz formowanie nasypów),
- wykonanie umocnienia opaską kamienną formowanym ręcznie, układanym do szablonu, w kształcie i długości wskazanej w dokumentacji,

1.4 Określenia podstawowe

Kamień – materiał budowlany, nieobrobiony, wydobyty w kamieniołomie, przeciętnej średnicy 10÷50 cm: granit, sjenit, porfir, andezyt i piaskowiec kwarcytowy.

Kamień łamany na zaprawie – kamień łamany układany warstwie zaprawy cementowo-piaskowej.

Ziemia urodzajna (humus) - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

Humusowanie - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

Moletowanie - proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.

Hydroobsiew - proces obejmujący nanoszenie hydromechanicznych mieszanek siewnych, środków użyźniających i emulsji przeciwoerozyjnych w celu umocnienia biologicznego powierzchni gruntu.

Mulczowanie - naniesienie na powierzchnię gruntu ściółki (np. sieczki, stróżyn, trocin, torfu) z lepiszczem w celu ochrony przed wysychaniem i erozją.

Hydromulczowanie - sposób hydromechanicznego nanoszenia mieszaniny (o podobnych parametrach jak używanych do hydroobsiewu), w składzie której nie ma nasion traw i roślin motylkowatych.

Biowłóknina - mata z włókna bawełnianego lub bawełnopodobnego, wykonana techniką włókninową z równomiernie rozmieszczonymi w czasie produkcji nasionami traw i roślin motylkowatych, służąca do umacniania i zadarniania powierzchni.

Geosyntetyki - geotekstylia (przepuszczalne, polimerowe materiały, wytworzone techniką tkacką, dziewiarską lub włókninową, w tym geotkaniny i geowłókniny) i pokrewne wyroby jak: georuszty (płaskie struktury w postaci regularnej otwartej siatki wewnętrznie połączonych elementów), geomembrany (folie z polimerów

syntetycznych), geokompozyty (materiały złożone z różnych wyrobów geotekstylnych), geokontenery (gabiony z tworzywa sztucznego), geosieci (płaskie struktury w postaci siatki z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi węzłami), geomaty z siatki (siatki ze strukturą przestrzenną), geosiatki komórkowe (z taśm tworzących przestrzenną strukturę zbliżoną do plastra miodu).

Tymczasowa warstwa przeciwerozryjna - warstwa na powierzchni skarp, wykonana z płynnych osadów ściekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych, biowłókniny i geosyntetyków, doraźnie zabezpieczająca przed erozją powierzchniową do czasu przejęcia tej funkcji przez okrywę roślinną.

Wyściółka faszynowa – warstwa faszyny rozścielana w poziomie posadowienia umocnień kamiennych.

Pozostałe określenia są zgodne z podanymi w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 1.4.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 1.5.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zastosowane materiały - ich jakość i zgodność z wymaganiami technicznymi i formalno-prawnymi, jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową, projektem wykonawczym, pozostałymi STWiORB i poleceniami zarządzającego realizacją umowy.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.2.

2.2 Rodzaje materiałów

Materiałem na opaskę kamienną stanowiący umocnienie jest:

– kamień nienormowany do narzutów podwodnych o ciężarze objętościowym skały $\rho_w > 1.4t/m^3$, o średniej wielkości ziaren od 15-30cm;

2.3 Materiały do zapraw

2.3.1 Piasek

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową oraz do zaprawy powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13139:2003.

2.3.2 Cement

Cement stosowany do zaprawy cementowej i do podsypki cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” odpowiadający wymaganiom PN-B-197-1:2002.

2.3.3 Woda

Woda powinna być odmiany „I” i odpowiadać wymaganiom PN-EN-1008:2004.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 3.

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt użyty przez Wykonawcę do robót regulacyjnych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 4.

4.2 Transport sprzętu i materiałów

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

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 5.

5.2 Wykonanie warstwy kamienia na zaprawie cementowo – piaskowej

Wszystkie prace związane z wykonaniem umocnień należy prowadzić zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, projektem technologicznym oraz ewentualnymi zaleceniami administratora cieku.

Na przygotowanym podłożu należy ułożyć warstwę min 5cm zaprawy cementowo-piaskowej, na której należy ułożyć warstwę kamienia łamanego dopasowując kamienie w taki sposób aby płaszczyzna górna umocnienia tworzyła stosunkowo równą powierzchnię. Szczeliny między kamieniami należy wypełnić zaprawą cementową. Kamienie należy tak układać w taki sposób aby najmniejszy wymiar szczeliny na styku dwóch kamieni nie przekraczał najmniejszego wymiaru (szerokości) kamienia.

Dopuszczalne tolerancje wykonania wynoszą:

- wymiary geometryczne kamienia na dnie w przekroju poprzecznym: ± 3 cm,
- położenie w planie: ± 3 cm,
- rzędne wysokościowe: ± 2 cm

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady dotyczące kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 6.

6.2 Kontrola jakości materiałów

Przedmiotem kontroli jest jakość i wymiary kamienia. Kontrola jakości wg PN-66/B-04100. Alternatywnie przeprowadzać badania wg normy PN-EN 1936:2001 (lub ewentualnie nowszej) za zgodą Inżyniera. Kontrola wymiarów wg PN-84/B-01080 i PN-60/B-11104.

Oceny wyników kontroli dokonuje się przez porównanie ich z wymaganiami podanymi w:

- normach związanych,
- dokumentacji projektowej.

Materiały należy uznać za zgodne z wymaganiami technicznymi, jeśli przeprowadzona kontrola da wynik dodatni, a stwierdzone odchyłki mieszczą się w granicach dopuszczalnych.

Ocenę z przeprowadzonej kontroli jakości materiałów należy wpisać do dziennika budowy.

6.3 Kontrola jakości robót

Kontrola wykonania opaski kamiennej

Kontrolę wymiarów i opaski należy przeprowadzić na wybranym losowo 1m³ z każdego 50m³ robót kamiennych. Oględziny zewnętrzne obejmują całość robót. Polegają one na sprawdzeniu cech zewnętrznych. Kontroli wymiarów (np. grubość opaski) należy dokonywać przy pomocy linii z podziałką centymetrową. Dopuszcza się następujące odchyłki:

- grubość opaski ± 5 cm,
- nierówność powierzchni ± 5 cm.

Wytoczne budowli regulacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami technicznymi, jeśli przeprowadzona kontrola da wynik dodatni, a stwierdzone odchyłki mieszczą się w granicach dopuszczalnych.

Ocenę z przeprowadzonej kontroli należy wpisać do dziennika budowy.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 7.

7.2 Jednostka obmiarowa

- jednostką obmiaru jest: m³ (metr sześcienny) wykonanego opaski kamiennej na zaprawie.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 8.

8.2 Sposób odbioru robót

Odbioru materiałów dokonuje Inżynier, zgodnie z aktualnymi obowiązującymi przepisami, na podstawie oceny kontroli jakości materiałów przeprowadzonej zgodnie z p. 6.2.

Partia materiału uznana w wyniku kontroli za niezgodną z wymaganiami technicznymi może być przez wytwórnę przesortowana i przedstawiona do ponownej kontroli. Materiały odrzucone powinny być usunięte z budowy.

Odbioru robót i elementów regulacyjnych dokonuje Inżynier, zgodnie z obowiązującymi aktualnie przepisami, na podstawie oceny wyników kontroli jakości robót. Odbioru robót i elementów regulacyjnych należy dokonywać w jak najkrótszym czasie po ich zakończeniu, w tym samym sezonie budowlanym.

Roboty i elementy regulacyjne, uznane przez Inżyniera za niezgodne z warunkami technicznymi, należy poprawić w terminie ustalonym przez Inżyniera i przedstawić do powtórnego odbioru.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 p. 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena 1m³ wykonania opaski z kamienia łamanego na zaprawie obejmuje:

- zakup, transport na budowę i składowanie niezbędnych materiałów,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych placów składowych i dróg dojazdowych,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych oznakowania robót,
- wykonanie i zatwierdzenie niezbędnych Projektów technologicznych,
- przygotowanie podłoża pod umocnienie,
- wykonanie umocnienia dna koryta z opaski z kamienia łamanego na zaprawie oraz wykonanie półek przejścia dla zwierząt,
- wykonanie warstwy humusu na półkach przejścia dla zwierząt,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

Ww. ceny uwzględniają również niezbędne roboty pomiarowe, odpady i ubytki materiałowe oraz przygotowanie i uprzątnięcie stanowiska pracy, łącznie z ewentualnymi drogami dojazdowymi i pomostami roboczymi.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. PN-66/B-04100 Materiały kamienne. Oznaczanie gęstości objętościowej, gęstości, porowatości i szczelności.
2. PN-EN 1936:2001 Materiały kamienne - Oznaczanie gęstości objętościowej, gęstości, porowatości i szczelności.
3. PN-84/B-01080 Kamień dla budownictwa i drogownictwa - Podział i zastosowanie według własności fizyczno-mechanicznych.
4. PN-60/B-11104 Materiały kamienne. Brukowiec.
5. BN-79/8952-31 Budownictwo hydrotechniczne. Kamień naturalny do robót regulacyjnych i ubezpieczeniowych

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-29.31.00. DOSTĘP DO OBIEKTU

M-29.30.01 WYKONANIE I MONTAŻ ELEMENTÓW STALOWYCH OCYNKOWANYCH ZAPEWNIJĄCYCH DOSTĘP DO OBIEKTU

M 29.30.01.52 Wykonanie i montaż elementów dostępowych: pomosty, stopnie, drabiny, stopnie, itp.

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszego STWiORB są wymagania ogólne dotyczące elementów stalowych ocynkowanych zapewniających dostęp do obiektu ramach realizacji inwestycji pn.:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument 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 elementów stalowych ocynkowanych zapewniających dostęp do obiektu:

- wykonanie i montaż drabiny ocynkowanej zgodnie z zaleceniami Katalogu Detali Mostowych karta DOS5.0
- wykonanie i montaż ocynkowanego spocznika oraz balustrady zgodnie z zaleceniami Katalogu Detali Mostowych karta DOS5.1
- wykonanie projektów technologicznych elementów stalowych ocynkowanych zapewniających dostęp do obiektu
-

1.4 Określenia podstawowe

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 1.5.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zastosowane materiały - ich jakość i zgodność z wymaganiami technicznymi i formalno-prawnymi, jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową, projektem wykonawczym, pozostałymi STWiORB i poleceniami zarządzającego realizacją umowy.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.2.

2.2 Materiały na elementy stalowe ocynkowanych zapewniających dostęp do obiektu

Stal zastosowana na elementy zapewniające dostęp do obiektu zaleca się wykonywać jako ocynkowane ogniowo lub zabezpieczone ocynkiem galwanicznym. Alternatywnie dopuszcza się stal nierdzewną lub aluminium. Dopuszcza się stosowania zaślepek bądź innych tego typu elementów z polietylenu. Użyte materiały muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

Drabina powinna być zabezpieczona przed dostaniem się osób niepowołanych (np. przez: zamknięcie pod koszem, blokada wejścia bez półki i blokada wejścia z półką).

Szczeble należy przewidzieć jako antypoślizgowe (np. szczeble perforowane stalowe oraz aluminiowe ryflowane)

Drabina powinna spełniać wymagania podane w KDM karta DOS5.0, rozporządzenia Dz.U.2000.63.735 oraz przytoczone poniżej:

- Drabina techniczna zawieszana nie może posiadać ostrych krawędzi grożących skaleczeniem czy zahaczeniem,
- Szerokość wewnętrzna (szczebla) drabiny minimum 500mm,
- Rozstaw szczebli maksymalnie co 300mm (minimum 225mm),
- Rozstaw obręczy kosza ochronnego maksimum co 800mm,
- Rozstaw prętów pionowych kosza maksymalnie 300mm,
- Wymiar przekroju szczebla minimum 20mm (maksymalnie 350mm),
- Szczeble muszą posiadać powierzchnię antypoślizgową (na chwilę obecną okrągłe szczeble są niedopuszczalne),
- Odległość obręczy kosza ochronnego od drabiny minimum 700mm (maksimum 800mm), średnica kosza,
- Odległość drabiny od ściany minimum 150mm,
- Rozstaw kotew mocujących maksymalnie co 2,0m,
- Przy wysokości wejścia powyżej 3,0m drabiny należy wyposażyć w kosz ochronny lub inny system ochrony przed upadkiem z wysokości,
- Przy długich drabinach musi być ona wyposażona w podest spoczynkowy co 8,0-10,0m,

Balustrady i spoczniki powinny spełniać wymagania rozporządzenia Dz.U.2000.63.735.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 3.

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt użyty przez Wykonawcę do robót musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 4.

4.2 Transport sprzętu i materiałów

Materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed ich uszkodzeniem.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 5.

5.2 Montaż urządzeń

W przypadku montażu urządzeń prefabrykowanych podczas montażu należy przestrzegać zasad podanych przez producenta. Montaż prowadzić tak aby nie dopuścić do uszkodzeń elementów, w szczególności powłok zabezpieczających konstrukcje stalową.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady dotyczące kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 6.

6.2 Kontrola jakości materiałów

Oceny wyników kontroli dokonuje się przez porównanie ich z wymaganiami podanymi w:

- normach związanych,
- dokumentacji projektowej.

Materiały należy uznać za zgodne z wymaganiami technicznymi, jeśli przeprowadzona kontrola da wynik dodatni, a stwierdzone odchyłki mieszczą się w granicach dopuszczalnych.

Ocenę jakości przeprowadzi Inżynier. Ocenę z przeprowadzonej kontroli jakości materiałów należy wpisać do dziennika budowy.

6.3 Kontrola jakości robót

Kontrolę jakości robót przeprowadzi Inżynier.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 7.

Jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem jednostka określona w STWiORB punkt 7.2.

7.2 Jednostka obmiarowa

- jednostką obmiaru jest: kpl (komplet) wykonanych i zamontowanych elementów stalowych ocynkowanych zapewniających dostęp do obiektu.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 8.

8.2 Sposób odbioru robót

Odbioru materiałów dokonuje Inżynier, zgodnie z aktualnymi obowiązującymi przepisami, na podstawie oceny kontroli jakości materiałów przeprowadzonej zgodnie z p. 6.2.

Odbioru robót i elementów dokonuje Inżynier, zgodnie z obowiązującymi aktualnie przepisami, na podstawie oceny wyników kontroli jakości robót.

Roboty i elementy, uznane przez Inżyniera za niezgodne z warunkami technicznymi, należy poprawić w terminie ustalonym przez Inżyniera i przedstawić do powtórnego odbioru.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 p. 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 kompletu wykonanych i zamontowanych elementów stalowych ocynkowanych zapewniających dostęp do obiektu :

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnych placów składowych i dróg dojazdowych,
- wykonanie, utrzymanie i rozbiórka niezbędnego oznakowania robót,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- wykonanie projektów technicznych elementów stalowych ocynkowanych zapewniających dostęp do obiektu
- montaż wykonanych elementów stalowych ocynkowanych zapewniających dostęp do obiektu,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,

- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

Ww. ceny uwzględniają również niezbędne roboty pomiarowe, odpady i ubytki materiałowe oraz przygotowanie i uprzątnięcie stanowiska pracy, łącznie z ewentualnymi drogami dojazdowymi i pomostami roboczymi.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. PN- PN-EN ISO 14122-4 Bezpieczeństwo maszyn – Stałe środki dostępu do maszyn
2. DIN 18799-1 Drabiny mocowane na stałe do konstrukcji
3. DIN 14094-1 Ochrona przeciwpożarowa – Drabiny ewakuacyjne

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-30.00.00 Roboty nawierzchniowe

M-30.05.00 NAWIERZCHNIE "CHODNIKÓW" OBIEKTÓW MOSTOWYCH

M-30.05.02. Nawierzchnia chodnika chemoutwardzalna

M-30.05.02.52. Wykonanie nawierzchni na chodniku chemoutwardzalnej

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni chemoutwardzalnej na kapach chodnikowych obiektu mostowego w ramach zadania:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

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

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni układanych na zabudowach gzymsowych i chodnikowych obiektów inżynierskich. Na zabudowach chodnikowych zaprojektowano nawierzchnię grubości.

Kolorystyka nawierzchni zostanie określona na etapie realizacji obiektu w uzgodnieniu z Inwestorem z zastosowaniem barw o średnim natężeniu jaskrawości.

1.4 Określenia podstawowe

- 1.4.1. Izolacjonawierzchnia - powłoka o grubości od 3 do 12 mm, układana na powierzchni jezdni i chodników mostowych, pełniąca jednocześnie funkcje izolacji i nawierzchni.
- 1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2 Materiały do wykonania robót

Zestaw materiałów do wykonania izolacji i nawierzchni betonowych chodników mostowych składa się z :

- a) materiału gruntującego na bazie żywic syntetycznych o następujących minimalnych parametrach :
 - gęstość ok. 1,1 kg/dm³;
 - przyczepność do betonu nie mniejsza niż 2 MPa;
 - czas przydatności do użycia po wymieszaniu w temp. + 20°C minimum 1 godzina;
 - twardość wg Shore D po 7 dniach, przy temperaturze +23°C – 83.

- b) chemoutwardzalnego materiału nawierzchniowego na bazie dwuskładnikowego materiału hybrydowego w postaci mieszaniny żywic syntetycznych. Materiał ten po utwardzeniu winien posiadać następujące cechy:
- gęstość około 1,2 kg/l;
 - przyczepność do betonu nie mniejsza niż 1,5 MPa;
 - gęstość z piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,4 – 0,7mm około 1,6 kg/l;
 - zawartość składników stałych nie mniej niż 97%;
 - wydłużenie względne przy zerwaniu wynoszące minimum 30 %;
 - naprężenie rozciągające powodujące pękanie ponad 6 MPa;
 - twardość według Shore – A>90;
 - odporność na działanie wody i środków odladzających;
 - odporność nawierzchni na promieniowanie UV;
 - właściwości elastyczne w temperaturze od –20 do +60°C;
 - czas przydatności do użycia po wymieszaniu w temp. + 20°C minimum 1 godzina.

Grubość warstwy nawierzchni powinna wynosić nie mniej niż 5 mm.

Dobór materiału nawierzchniowego i jego koloru należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inżynierem.

Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu odpornego na ścieranie można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do użycia.

Dopuszcza się do stosowania materiały, które są zgodne "Ustawą o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004 r".

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Wybór sprzętu do wykonania Robót należy do Kierownika Budowy. Jakikolwiek sprzęt, rusztowania, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Stosowany sprzęt powinien odpowiadać warunkom określonym w instrukcji wykonania nawierzchni opracowanej przez producenta, w szczególności:

- sprzęt do czyszczenia podłoża;
- sprzęt do nakładania izolacjonawierzchni;
- wyposażenie laboratoryjne.

Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy z zastrzeżeniem, że transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonania Robót nie mogą powodować zanieczyszczenia materiałów i wyrobów, obniżenia ich jakości lub uszkodzeń.

4.2 Transport, pakowanie i przechowywanie materiałów do wykonania izolacjonawierzchni

Materiały do wykonywania izolacjonawierzchni powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta.

Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

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

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

Materiały należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Składniki żywiczne powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400:1989 w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2 Przygotowanie podłoża

Podłoże betonowe przygotowane do układania izolacionawierzchni powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie: gwarantowana wynikająca z klasy betonu przyjętej w dokumentacji projektowej;
- wytrzymałość na odrywanie: wg normy PN-EN 1542 średnio nie mniej niż 2,0 MPa przy wykonywaniu izolacionawierzchni na chodnikach i 2,5 MPa przy wykonywaniu izolacionawierzchni na jezdniach, krawężnikach;
- suchość podłoża: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zacieśnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiary wilgotności betonu konstrukcyjnego (płyty mostowej) należy wykonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%;
- czystość podłoża: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie;
- gładkość podłoża: lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać ± 1 mm;
- szorstkość podłoża: badana metodą wypełnienia piaskiem (opisaną poniżej) nie powinna przekraczać 1,0 mm, Powierzchnia winna być sucha, przyczepna i pozbawiona elementów nie związanych z podłożem. Warstwy o niewystarczającej nośności lub zanieczyszczone olejami należy usunąć mechanicznie, np. za pomocą oczyszczania strumieniowo-ściernego.

Przed układaniem nawierzchni podłoże należy zagruntować środkami przewidzianymi dla przedmiotowego typu nawierzchni.

W przypadku wykonania nawierzchni układanych na świeży beton, podłoże, w czasie wykonywania nawierzchni, nie musi spełniać warunku wytrzymałości.

5.3 Przygotowanie materiału nawierzchniowego do układania

Materiał nawierzchniowy należy przygotować i wymieszać według instrukcji producenta materiału.

5.4 Metody układania

Materiał nanosić w jednej warstwie przez szpachlowanie lub rozprowadzić równomiernie przy pomocy listwy gumowej na prowadnicach stanowiących zarazem podkładki dystansowe dla zachowania odpowiedniej grubości warstwy.

Materiał można układać, gdy temperatura powietrza i podłoża mieści się w granicach od $+10^{\circ}\text{C}$ do $+30^{\circ}\text{C}$. Po ułożeniu świeżą warstwę materiału nawierzchniowego należy odpowietrzyć wałkiem okolcowanym, a następnie obficie posypać piaskiem kwarcowym o uziarnieniu od 0,3 do 0,7 mm. Nawierzchnię należy zdylatować w strefie rozciąganej, a dylatacje wypełnić jednoskładnikowym kitem systemowym (kit poliuretanowy o wysokiej odporności mechanicznej i chemicznej z możliwością przenoszenia ruchów do 25% szerokości szczeliny, materiał utwardza się w zetknięciu z wilgocią bez powstawania pęcherzy, odkształcalność powtórna materiału 80%, zmiana objętości 8%, wytrzymałość na oddzieranie 8 N/mm). Należy również uszczelnąć wszystkie styki nawierzchni z materiałami o innych parametrach technicznych niż nawierzchnia (np. krawężnik).

5.5 Pielęgnacja nawierzchni.

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkami temperatury powietrza poniżej 10°C i przegrzaniem powyżej 30°C .

5.6 Warunki BHP

Podczas prac należy stosować się do przepisów i wskazówek podawanych przez producenta.

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +10°C i wyższych niż +30°C.

Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji.

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

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 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 6. Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac izolacyjnych, w którym w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej izolacionawierzchni. Przykłady protokołów kontroli zostały podane w załącznikach.

6.2 Badania materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

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

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

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

6.3 Badania w czasie robót

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrola wykonania izolacionawierzchni.

Poza tym w trakcie wykonywania robót należy wykonywać na bieżąco:

- kontrolę proporcji mieszania składników stosowanych materiałów (dotyczy materiałów dwu lub kilkuskładnikowych),
- kontrolę czasu i sposobu mieszania składników,
- kontrolę czasu pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

6.3.1 Badanie przygotowania podłoża

Podłoże przygotowane do układania izolacionawierzchni powinno spełniać wymagania podane w pkcie 5.5. Wyniki z kontroli przygotowania podłoża należy odnotować w protokole.

6.3.2 Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

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

6.3.2.1 Ocena zagruntowania podłoża pod materiały chemoutwardzalne.

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

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

6.3.3 Kontrola wykonania izolacionawierzchni

Podczas wykonywania izolacionawierzchni należy kontrolować:

- grubość nakładanej izolacionawierzchni - kontrolę zużycia materiału w kg/m^2 ,
- wygląd zewnętrzny - powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys, pęknięć, spłynięć, sfałdowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita i zgodna ze specyfikacją i dokumentacją projektową; posypka uszorstniająca powinna być mocno wklejona w podłoże oraz rozłożona równomiernie,
- przyczepność izolacionawierzchni do podłoża:

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

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

Jeżeli wartość średnia ze wszystkich pomiarów będzie wyższa od wartości średniej określonej w tablicy 1 dla danego rodzaju materiału, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania izolacionawierzchni, zachowując wymagania techniczne odnośnie ich stosowania.

Z kontroli jakości wykonanej izolacionawierzchni Wykonawca powinien wykonać protokół.

Tablica 1. Ocena przyczepności izolacionawierzchni do podłoża betonowego i stalowego.

Lp.	Rodzaj izolacionawierzchni	Rodzaj podłoża	Wymagania
1	Na spoiwie metakrylanowym lub epoksydowym	Beton: - wartość średnia, - wartość pojedynczego wyniku	$\geq 2,5 \text{ MPa}$ $\geq 2,0 \text{ MPa}$
2	Na spoiwie epoksydowo-poliuretanowym	Beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	$\geq 2,0 \text{ MPa}$ $\geq 1,5 \text{ MPa}$

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

Jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem jednostka określona w STWiORB punkt 7.2.

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m^2 (metr kwadratowy) ułożone izolacionawierzchni danej grubości.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacionawierzchni,
- zagruntowane podłoże betonowe.

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

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- przygotowanie podłoża do nakładania powłoki,
- nałożenie wszystkich warstw powłoki danej grubości,
- pielęgnację powłoki,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót,
- koszty odpadów i ubytków materiałowych,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.
- ubytki i odpady wraz z ich wywozem i utylizacją,

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje 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.
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje Techniczne Wykonanie i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

- [1] D-M-00.00.00. Wymagania ogólne

10.2 Normy

- [2] PN-EN 14157 Metody badań kamienia naturalnego --Oznaczenie odporności na ścieranie.
- [3] PN-EN 1436 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg.
- [4] PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw-Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
- [5] PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
-

- [6] PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw --Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
- [7] PN-EN 1542 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.
- [8] PN ISO 8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.

10.3 Inne dokumenty

- [9] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U. nr 63, poz. 735.
- [10] Procedura IBDiM nr PM-TM-X3. Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”.
- [11] Procedura IBDiM nr PM-TM-X4 Oznaczanie przyczepności powłoki ochronnej do stali metodą „pull-off”.
- [12] Procedura IBDiM nr PM-TM-X5 Oznaczanie wskaźnika ograniczenia chłonności wody.
- [13] Procedura IBDiM nr P0-2 Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania.
- [14] Procedura IBDiM nr TW-31/97 Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych.
- [15] Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich, Załącznik do zarządzenia nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 września 2003 r.

WZORY PROTOKOŁÓW DLA ROBÓT DOTYCZĄCYCH UKŁADANIA IZOLACJONAWIERZCHNI

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

Załącznik Nr 1

Kontrakt nr

Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA IZOLACJONAWIERZCHNI — USTALENIA TECHNOLOGICZNE

Obiekt:

Inżynier:

Projektant:

Wykonawca:

Laboratorium:

Osoby odpowiedzialne:

IMIĘ I NAZWISKO	FUNKCJA	NUMER UPRAWNIENÍ
	Inspektor nadzoru	
	Kierownik robót	

USTALENIA:

RODZAJ ROBÓT	ZAKRES ROBÓT	PROJEKTOWANA TECHNOLOGIA
Przygotowanie podłoża: betonowego stalowego		odkucia ręczne odkucia mechaniczne hydrodynamiczne usuwanie betonu oczyszczenie podłoża: piaskowanie hydropiaskowanie śrutowanie inne:
Zabezpieczenie powierzchniowe		izolacjonawierzchnia: rodzaj: materiał gruntujący: materiał nawierzchniowy: piasek:
Inne roboty:		

WYKAZ ZAAKCEPTOWANYCH MATERIAŁÓW:

RODZAJ TECHNOLOGII	PRODUCENT MATERIAŁU	NAZWA MATERIAŁU	NUMER APROBATY	ZUŻYCIE JEDNOSTKOWE

WYMAGANIA DOTYCZĄCE WARUNKÓW ATMOSFERYCZNYCH:

RODZAJ	WYMAGANIA
--------	-----------

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

WYKAZ WYMAGANYCH BADAŃ KONTROLNYCH:

RODZAJ WYKONANEJ ROBOTY	RODZAJ BADAŃ	CZĘSTOTLIWOŚĆ	WYMAGANIA

WYKAZ MINIMALNEGO WYPOSAŻENIA LABORATORYJNEGO
NIEZBĘDNEGO PRZY PROWADZONYCH PRACACH

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

WYKAZ ZAAKCEPTOWANEGO SPRZĘTU I NARZĘDZI:

RODZAJ SPRZĘTU	ILOŚĆ SZTUK

Załącznik Nr 2A

Kontrakt nr

Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
 PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI MATERIAŁU GRUNTUJĄCEGO¹⁾

Obiekt:

Element:

Zakres robót: [m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność pojemników)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r)	
Nr Polskiej Normy lub Aprobaty Technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Liczba składników / stosunek mieszania	
Stan opakowania ²⁾ uszkodzone (szt.)	[]
nieuszkodzone (szt.)	[]
Obecność kożucha ²⁾	[] tak [] nie
Osad ²⁾	
łatwy do rozmieszania	[]
trudny do rozmieszania	[]
niemożliwy do rozmieszania	[]
Konsystencja	
Rozdział faz ²⁾	[] tak [] nie
Wtrącenia ²⁾	[] tak [] nie
Kolor ²⁾	[] zgodny z dokumentacją [] niezgodny z dokumentacją
Inne	
piaski klasa 6 wg BN-80/6811-01	[] tak [] nie
inne kruszywa wg PN-EN 13043:2004	[] tak [] nie
Uwagi	

1)

- należy wypełniać dla każdej partii materiałów

2)

- właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

Załącznik Nr 2B

Kontrakt nr
 Nazwa kontraktu
 Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
 PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI MATERIAŁU DO IZOLACJONAWIERZCHNI¹⁾

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

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność pojemników)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r)	
Nr Polskiej Normy lub Aprobaty Technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Liczba składników / stosunek mieszania	
Stan opakowania ²⁾ uszkodzone (szt.)	[]
nieuszkodzone (szt.)	[]
Obecność kożucha ^{2), 3)}	[] tak [] nie
Osad ²⁾	
łatwy do rozmieszania	[]
trudny do rozmieszania	[]
niemożliwy do rozmieszania	[]
Konsystencja	
Rozdział faz ²⁾	[] tak [] nie
Wtrącenia ²⁾	[] tak [] nie
Kolor ²⁾	[] zgodny z dokumentacją [] niezgodny z dokumentacją
Inne	
Czy posypka spełnia wymagania normy ²⁾ piaski klasa 6 wg BN-80/6811-01 inne kruszywa wg PN-EN 13043:2004	Wyniki badań zawiera załącznik nr [] tak [] nie [] tak [] nie
Uwagi	

- 1)
 – należy wypełniać dla każdej partii materiałów
 2)
 – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]
 3)
 – nie dotyczy materiałów o spoiwie cementowo-polimerowym

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

Załącznik Nr 3

Nazwa kontraktu

Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr DZIAŁKA Nr

PROTOKÓŁ KONTROLI PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO

Obiekt:

Element:

Zakres robót: [m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Sposób czyszczenia		
Wytrzymałość na odrywanie ¹⁾ (MPa)	wyniki zawiera załącznik nr wartość średnia wartość minimalna [] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania	
Czystość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania	
Gładkość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania	
Szorstkość podłoża ¹⁾ (mm)	wyniki zawiera załącznik nr wartość średnia wartość maksymalna [] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania	
Równość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania	
Wilgotność podłoża ¹⁾	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania	
Data i godzina zakończenia prac przygotowania podłoża	Data	Godzina
Inne (w zależności od rodzaju metody zabezpieczenia powierzchniowego)		
Uwagi		
Jakość przygotowanego podłoża:	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)	

1)

– właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

.....

Wykonawca

.....

Inspektor Nadzoru

.....

Załącznik Nr 4

Kontrakt nr
 Nazwa kontraktu
 Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH¹⁾

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

Nr działki (m ²)	Data i godzina	Silne promieniowanie słoneczne	Zachmu- rzenie	Opad atmosferyczny	Wilgotność względna [%]	Temp. powietrza [°C]	Temp. podłoża [°C]	Temp. punktu rosy [°C]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 zał. nr2)								
2 zał. nr2)								
3 zał. nr2)								
4 zał. nr2)								
Uwaga: Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody								

- 1)
 – protokół należy stosować do całości zabezpieczanej powierzchni
 2)
 – załącznik nr zawiera szkic działki

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

Data:	Godzina:	Godzina:	Godzina:
Pogodnie			
Zachmurzenie			
Deszcz			
Temperatura powietrza			
Wilgotność powietrza			
Temperatura podłoża			
Temperatura punktu rosy			

Inne:			
-------	--	--	--

Załącznik Nr 5A

Nazwa kontraktu

Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr

PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI WYKONANEJ IZOLACJONAWIERZCHNI

Obiekt:

Element:

Zakres robót: [m²] rysunek załącznik nr:

Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Przyczepność [MPa]	wyniki wg załącznika nr wartość średnia wartość minimalna [] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania
Wygląd ¹⁾ smugi	[] tak [] nie
widoczne szwy	[] tak [] nie
przerwy robocze	[] tak [] nie
rysy, pęknięcia	[] tak [] nie
sfałdowania	[] tak [] nie
pęcherze	[] tak [] nie
spłynięcia	[] tak [] nie
kolor	[] jednolity [] niejednolity [] zgodny z dokumentacją [] niezgodny z dokumentacją
Posypka uszorstniająca ¹⁾	
rozłożenie	[] równomierne [] nierównomierne
wklejenie	[] mocne [] słabe
Grubość średnia [mm] ¹⁾	poszczególne wyniki zawiera załącznik nr [] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagania
Jakość nałożonej powłoki	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

1)

– właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [x]

Miejscowość i data

.....

Wykonawca

.....

Inspektor Nadzoru

.....

Załącznik Nr 5B**KONTROLA WYKONANIA PRAC (WYNIKI BADAŃ KONTROLNYCH)**

Lp.	Sprawdzenie zewnętrznego wyglądu	Wytrzymałość odrywanie na	Pomiar powłoki grubości	Inne

Załącznik Nr 6**TEMPERATURA PUNKTU ROSY**

Temperatura powietrza [°C]	Temperatura punktu rosy w [°C] dla podłoża, w zależności od wilgotności względnej powietrza										
	45 %	50 %	55 %	60 %	65 %	70 %	75 %	80 %	85 %	90 %	95 %
4	-6,11	-4,88	-3,69	-2,61	-1,79	-0,88	-0,09	+0,78	+1,62	+2,44	+3,20
6	-4,49	-3,07	-2,10	-1,05	-0,08	+0,85	+1,86	+2,72	+3,62	+4,48	+5,38
8	-2,69	-1,61	-0,44	+0,67	+1,80	+2,83	+3,82	+4,77	+5,66	+6,48	+7,32
10	-1,26	+0,02	+1,31	+2,53	+3,74	+4,79	+5,82	+6,79	+7,65	+8,45	+9,31
12	+0,35	+1,84	+3,19	+4,46	+5,63	6,74	7,75	8,69	9,60	10,48	11,33
14	+2,20	+3,76	+5,10	6,40	7,58	8,67	9,70	10,71	11,64	12,55	13,36
15	+3,12	4,65	6,07	7,36	8,52	9,63	10,70	11,69	12,62	13,52	14,42
16	4,07	5,59	6,98	8,29	9,47	10,61	11,68	12,66	13,63	14,58	15,54
17	5,00	6,48	7,92	9,18	10,39	11,48	12,54	13,57	14,50	15,36	16,19
18	5,90	7,43	8,83	10,12	11,33	12,44	13,48	14,56	15,41	16,31	17,25
19	6,80	8,33	9,75	11,09	12,26	13,37	14,49	15,47	16,40	17,37	18,22
20	7,73	9,30	10,72	12,00	13,22	14,40	15,48	16,46	17,44	18,36	19,18
21	8,60	10,22	11,59	12,92	14,21	15,36	16,40	17,44	18,41	19,27	20,19
22	9,54	11,16	12,52	13,89	15,19	16,27	17,41	18,42	19,39	20,28	21,22
23	10,44	12,02	13,47	14,87	16,04	17,29	18,37	19,37	20,37	21,34	22,23
24	11,34	12,93	14,44	15,73	17,06	18,21	19,22	20,33	21,37	22,32	23,18
25	12,20	13,83	15,37	16,69	17,99	19,11	20,24	21,35	22,27	23,30	24,22
26	13,15	14,84	16,26	17,67	18,90	20,09	21,29	22,32	23,32	24,31	25,16
27	14,08	15,68	17,24	18,57	19,83	21,11	22,23	23,31	24,32	25,22	26,10
28	14,96	16,61	18,14	19,38	20,86	22,07	23,18	24,28	25,25	26,20	27,18
29	15,85	17,58	19,04	20,48	21,83	22,97	24,20	25,23	26,21	27,26	28,18
30	16,79	18,44	19,96	21,44	23,71	23,94	25,11	25,10	27,21	28,19	29,09
32	18,62	20,28	21,90	23,26	24,65	25,79	27,08	28,24	29,23	30,16	31,17
34	20,42	22,19	23,77	25,19	26,54	27,85	28,94	30,09	31,19	32,13	33,11
36	22,23	24,08	25,50	27,00	28,41	29,65	30,88	31,97	33,05	34,23	35,06
38	23,97	25,74	27,44	28,87	30,31	31,62	32,78	33,96	35,01	36,05	37,03
40	25,79	27,66	29,22	30,81	32,16	33,48	34,69	35,86	36,98	38,05	39,11

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-30.00.00 Roboty nawierzchniowe

M-30.20.00 Zabezpieczenie antykorozyjne betonu

M-30.20.01.12 Wykonanie hydrofobizacji powierzchni betonu

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powierzchniowego zabezpieczenia powierzchni betonu, bezpośrednio narażonego na wpływ czynników atmosferycznych, niezabezpieczonego okładzinami podczas realizacji inwestycji pn.:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna (STWiORB) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie powierzchniowego zabezpieczenia betonu konstrukcji bezpośrednio narażonego na wpływ czynników atmosferycznych. W zakres robót wchodzi:

- przygotowanie powierzchni betonu (wszystkie odkryte powierzchnie betonu konstrukcji mostu),
- naniesienie powłoki ochronnej - hydrofobowej, niezwilżanej,
- pielęgnacja wykonanej powłoki.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

Powierzchniowe zabezpieczenie betonu – odizolowanie odkrytych powierzchni betonu od szkodliwych wpływów środowiska atmosferycznego poprzez wykonanie powłoki ochronnej.

Powłoka ochronna – warstwa sztucznie wytworzona na powierzchni betonu w celu zabezpieczenia go przed szkodliwym wpływem środowiska atmosferycznego.

Hydrofobizacja – impregnacja powierzchniowa betonu materiałami powodującymi jego hydrofobowość.

Punkt rosy – temperatura podłoża, na którym wystąpi rosa przy określonej temperaturze i określonej wilgotności względnej powietrza.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w 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 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny spełniać warunki zawarte w „Ustawie o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004 r”.

Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

2.2.1 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów do wykonania impregnacji hydrofobowej

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie (przyczepność powłoki do podłoża)	$R_{sr} \geq 0.8(\text{min. } 0.5) \text{ Mpa}$	PN-EN 1542
2	Przepuszczalność pary wodnej przez powłokę	$S_D \leq 4 \text{ m}$	PN-EN ISO 7783
3	Przepuszczalność dwutlenku węgla przez powłokę	$S_{DCO_2} \geq 50 \text{ m}$	PN-EN 1062-6
4	Absorpcja kapilarna i przepuszczalność wody	$w < 0,1 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-2} \cdot \text{h}^{-0,5}$	PN-EN 1062-3
5	Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmarzania w wodzie i soli	bez zmian	PN-EN 13687-1
6	Ubytek masy po zamrażaniu-rozmrażaniu w obecności soli	Ubytek masy powierzchni zaimpregnowanej próbki powinien wystąpić nie wcześniej niż po liczbie cykli większej o 20 niż w przypadku próbki niezaimpregnowanej	EN 13581
7	Głębokość impregnacji mierzona na próbce sześcienniej o boku 100 mm wykonanej z betonu C (0,70) zgodnie z EN 1766	Klasa I: <10 mm	Głębokość impregnacji mierzy się z dokładnością 0,5 mm przez przełamanie zaimpregnowanej próbki i rozpylenie na powierzchni przełomu wody (stosując metodę nanoszenia fenoloftaleiny z wodą zamiast fenoloftaleiny) zgodnie z prEN 14630. Zasięg suchej strefy przyjmuje się jako efektywną głębokość impregnacji hydrofobizującej.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie sprzętem:

- hydronetka,
- sprężarka powietrza,
- aparat natryskowy do malowania,
- wałki, pędzle,
- rusztowania rurowe,

- termometry do badania temperatury podłoża.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Transport i przechowywanie materiałów

Materiały należy przewozić w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach, krytymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi i mrozem.

Materiały należy przechowywać w zamkniętych pojemnikach, w pomieszczeniach suchych i chłodnych, zabezpieczonych przed działaniem mrozu.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji PZJ uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane.

Roboty mogą być wykonywane wyłącznie przez przeszkolonych pracowników, posiadających świadectwa kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac.

Należy bezwzględnie przestrzegać instrukcji i wytycznych podanych przez Producenta materiałów odnośnie sposobu ich przygotowania, nakładania, maksymalnej i minimalnej grubości warstw, odstępu czasowego pomiędzy nanoszeniem kolejnych warstw itp.

5.2 Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.3 Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

5.3.1 Zasady prowadzenia robót

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą STWiORB,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą STWiORB,

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez wykwalifikowanych pracowników.

5.3.2 Przygotowanie podłoża dla prowadzenia robót

Wykonawca obowiązany jest do przygotowania podłoża betonowego polegającego na usunięciu niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym.

Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-EN 1504-2) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań (konstrukcje żelbetowe):

- wartość minimalna $\geq 1,5$ MPa.

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 100 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 5 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 podłożę,
- matowo-wilgotne podłożę dla materiałów stosowanych na mokre podłożę.

5.3.3 Warunki dla prowadzenia robót

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

- dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych polimerami nie niższa niż + 5°C, lecz nie wyższa niż + 25°C.
- dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż + 8°C (temperatura podłoża musi być wyższa minimum o 3°C od punktu rosy) i nie wyższa niż + 25°C.

- dla materiałów na bazie akrylowych emulsji wodnych nie niższa niż $+8^{\circ}\text{C}$ (temperatura podłoża musi być wyższa minimum o 3°C od punktu rosy) i nie wyższa niż $+25^{\circ}\text{C}$.

Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować mieszalnik wolnoobrotowy.

Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.

Powierzchnie powłok nie powinny wykazywać przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem (chyba, że „Wytyczne stosowania” materiału mówią inaczej) oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C (30°C dla powłoki akrylowej)

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

5.4 Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż $+5^{\circ}\text{C}$ i wyższych niż $+25^{\circ}\text{C}$.

Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji.

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

Wykonawca ma obowiązek postępować zgodnie z Ustawą o ochronie środowiska.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2 Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1 Kontrola przygotowania podłoża

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do Wykonawcy.

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań zawartych w pkt. 5.2.2.

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji i porównania PZJ w części dotyczącej wymagań dla użytych materiałów.

6.2.2 Kontrola wykonanych robót

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

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą określoną „pull off”, przy średnicy krążka próbnego $\varnothing 50\text{ mm}$ (wg zasady 1 oznaczenie na 100 m^2 , przy min 5 oznaczeniach na każdej podporze),
- grubości wykonanej powłoki zgodnej z wymaganiami producenta danego materiału. Wyboru metody badania grubości powłoki dokona Wykonawca i uzgodni to z Inżynierem.

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p. 2.2 STWiORB oraz PZJ.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2 Jednostka obmiaru

Jednostką obmiarową jest 1 m^2 (metr kwadratowy) powierzchni zabezpieczonej powłoką ochronną.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2 Odbiór robót

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić materiały do wykonania zabezpieczenia powierzchniowego betonu, tzn. czy posiadają aktualne aprobaty techniczne oraz ich okres przydatności do stosowania.

W trakcie prowadzenia robót odbiorowi podlegają:

- stan podłoża betonowego,
- każda warstwa naniesionej powłoki ochronnej.

Odbiór końcowy dokonuje się na podstawie protokołu z przeprowadzonych badań określonych w pkt. 6. Roboty uznaje się za zgodne z Rysunkami, Specyfikacją i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie warunki kontroli, pomiary i badania zgodnie z pkt. 6 niniejszej Specyfikacji dały wyniki pozytywne.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólnie

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

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości wg pkt. 5.2 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie, rozbiórkę i odwóz rusztowań, pomostów roboczych, użycie urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym lub kolejowym,
- przygotowanie podłoża – szpachlowanie mieszankami przyjętego systemu zabezpieczeń - w razie konieczności,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonu powłoką akrylową.
- zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska,
- wykonanie wymaganych badań.
- uporządkowanie miejsca pracy wraz z odwozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów i śmieci.
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

Do kalkulacji cen należy założyć, że kolor powłoki jest różny od koloru betonu.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Ogólne ustalenia dotyczące przepisów związanych podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 10.

10.1 Specyfikacje Techniczne Wykonanie i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

- [1] D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2 Normy

- [2] PN-EN 1504-1 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 1: Definicje.
- [3] PN-EN 1504-2 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Definicje, wymagania, sterowanie jakością i ocena zgodności. Część 2: Systemy ochrony powierzchniowej betonu.
- [4] PN-EN 1542 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.
- [5] PN-EN ISO 7783 Farby i lakiery. Oznaczanie właściwości przenikania pary wodnej. Metoda z zastosowaniem naczynka.

- [6] PN-EN 1062-6 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Część 6: Oznaczanie przepuszczalności ditlenku węgla.
- [7] PN-EN 1062-7 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton -- Część 7: Oznaczanie właściwości pokrywania rys.
- [8] PN-EN 13687-1 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Oznaczanie kompatybilności cieplnej -- Część 1: Cykliczne zamrażanie-rozmrażanie przy zanurzeniu w roztworze soli odladzającej
- [9] EN ISO 5470-1 Płaskie wyroby tekstylne powleczone gumą lub tworzywami sztucznymi -- Wyznaczanie odporności na ścieranie -- Część 1: Urządzenie ścierające Tabera
- [10] EN ISO 6272-1 Farby i lakiery -- Badania nagłego odkształcenia (odporność na uderzenie) -- Część 1: Badanie za pomocą spadającego ciężarka, wgłębnik o dużej powierzchni
- [11] EN 13036-4 Drogi samochodowe i lotniskowe -- Metody badań -- Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: Próba wahadła
- [12] EN 13581:2004 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Oznaczanie ubytku masy betonu hydrofobizowanego przez impregnację po działaniu zamrażania-rozmrażania w obecności soli
- [13] EN 1766:2017-03 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Betony wzorcowe do badań
- [14] prEN 14630:2007 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Oznaczanie głębokości karbonatyzacji w stwardniałym betonie metodą fenoloftaleinową

10.3 Inne dokumenty

- [15] 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 03.08.2000 r. z późn. zmianami).
- [16] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z dnia 20 czerwca 2001 r.)
- [17] Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881 z dnia 30 kwietnia 2004 r.)

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-31.00.00 PRÓBNE OBCIĄŻENIE OBIEKTU MOSTOWEGO

M-31.01.01 Próbne obciążenie obiektu mostowego

M-31.01.01.51 Przygotowanie i obsługa próbnego obciążenia obiektu mostowego

M-31.01.01.97 Wykonanie statycznego i dynamicznego próbnego obciążenia obiektu mostowego wraz z opracowaniem wyników

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem próbnego obciążenia obiektu mostowego w ramach zadania:

„Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

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

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie próbnym obciążeniu obiektów inżynierskich. Roboty obejmują:

- wykonanie projektu próbnego obciążenia,
- oględziny obiektu przed próbnym obciążeniem,
- próbne obciążenie statyczne,
- próbne obciążenie dynamiczne,
- oględziny konstrukcji po wykonaniu próbnego obciążenia,
- ocenę wyników próbnego obciążenia i sporządzenie raportu z badań.

1.4 Zasady przeprowadzenia próbnego obciążenia

Próbne obciążenia oraz analizę i opracowanie wyników wykonuje na zlecenie Zamawiającego, Wykonawca Badań, będący jednostką naukowo-badawczą, niezależną od Wykonawcy Robót, która spełnia jednocześnie wszystkie poniższe wymagania:

- może ponosić odpowiedzialność prawną,
 - jest jednostką naukową w rozumieniu Ustawy Przepisy wprowadzające ustawy reformujące system nauki (Dz. U. z 2010 r. Nr 96, poz. 620) oraz Ustawy O zasadach finansowania nauki z 2010 r (Dz. U. z 2010 r. Nr 96, poz. 615).
 - posiada zatwierdzoną przez Ministra kategorię jednostki naukowej nie niższą niż B,
 - prowadzi w sposób ciągły badania lub prace rozwojowe w dziedzinie konstrukcji mostowych,
- posiada wdrożony i akredytowany przez Polskie Centrum Akredytacji (PCA) system jakości zgodny z PN-EN ISO 17025.

1.5 Rodzaje wykonywanych badań

Należy wykonać próbne obciążenie statyczne oraz próbne obciążenie dynamiczne.

1.6 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w D-M-00.00.00 Wymagania ogólne, pkt 1.

Próbne obciążenie – poddanie obiektu mostowego obciążeniu o wartości określonej w projekcie próbnego obciążenia, w celu sprawdzenia czy rzeczywiste, zmierzone ugięcia konstrukcji są zgodne z teoretycznie obliczonymi wartościami

1.7 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2 MATERIAŁY

2.1 Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1], pkt 2.

2.2 Materiały do próbnego obciążenia mostu

Do wykonania próbnego obciążenia obiektu drogowego można stosować piasek lub inny materiał balastujący zgodnie z projektem próbnego obciążenia i zaakceptowany przez Inżyniera.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2 Sprzęt do wykonania próbnego obciążenia

Próbne obciążenie obiektu drogowego należy wykonać obciążając obiekt samochodami ciężarowymi (wywrotkami) załadowanymi piaskiem lub innym materiałem balastowym o masie i naciskach na oś określonymi w projekcie próbnego obciążenia. Pomiary ugięć i charakterystyk dynamicznych wykonuje się przy pomocy zestawów składających się z czujników tensometrycznych lub czujników elektrycznych z elektronicznymi urządzeniami pomiarowymi. Pomiary niwelacyjne wykonać niwelatorami precyzyjnymi o dokładności do 0,1 mm. Wykonawca - przed przystąpieniem do próbnego obciążenia - przedstawi Inżynierowi dane techniczne stosowanych przyrządów pomiarowych.

Aparatura powinna być odporna na warunki atmosferyczne i pracować niezawodnie. Powinna być łatwa do zamontowania i obsługi.

3.3 Sprzęt do wykonania badań

Sprzęt użyty do przeprowadzenia badań powinien posiadać świadectwo wzorcowania wydane przez laboratorium z Certyfikatem akredytacji w PCA.

3.4 Środki obciążające

Podstawowym materiałem do wykonania próbnego obciążenia obiektu jest piasek, zgodnie z STWiORB M- 20.02.00. Płyty betonowe, wanny z wodą i inne dodatkowe obciążenia powinny być wykorzystywane jako obciążenia uzupełniające np. na chodnikach.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Środki transportu

Środki transportu użyte do próbnego obciążenia wymagają zainstalowania na nich odpowiednich ładunków, by uzyskać wymagane naciski na osie pojazdów, co wymaga odpowiedniego skontrolowania na wagach w obecności Inżyniera.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne warunki wykonania Robót

Ogólne warunki wykonywania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 5.

Zamawiający przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt próbnego obciążenia, uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane próbne obciążenia obiektów mostowych zadania z pkt. 1.1.

5.2 Projekt próbnego obciążenia

Projekt próbnego obciążenia winien zawierać:

- wyznaczenie ekstremalnych wartości uogólnionych sił wewnętrznych od obciążeń normowych w miarodajnych przekrojach konstrukcji,
- wykonanie obliczeń statycznych przy przyjętych schematach obciążenia w celu doboru pojazdów próbnych i ich usytuowania z warunku maksymalnie dopuszczalnego wyężenia miarodajnych przekrojów konstrukcji,
- wykonanie obliczeń dynamicznych obejmujących wyznaczenie kilku podstawowych (najniższych) częstotliwości i odpowiadających im postaci drgań własnych przęseł (ustroju nośnego),
- określenie zakresu, metod i harmonogramu pomiarów podczas badań, służących ocenie podstawowych parametrów sztywności, a tym samym nośności konstrukcji, jak i jej cech dynamicznych.

5.3 Postępowanie z obiektem

Przed przystąpieniem do próbnego obciążenia Kierownik badań dokonuje przeglądu obiektu, zwracając szczególną uwagę na jego stan i wszelkiego rodzaju nieprawidłowości. W protokole z badań należy odnotować ewentualne prowadzenie prac na obiekcie, braki w nawierzchni jezdni (lub innych elementów wyposażenia), występowanie rys, pęknięć lub wykruszeń w konstrukcji betonowej, czy nadmierne deformacje lub pęknięcia elementów stalowych. Ponadto sprawdzić należy układ oraz poprawność zamontowanych łożysk. W zależności od znaczenia możliwych nieprawidłowości Kierownik podejmuje decyzję o przeprowadzeniu lub odroczeniu próbnego obciążenia.

Kierownik badań odbiera od kierowców dokumenty związane z ważeniem, przeprowadza kontrolę środków obciążających w zakresie ich parametrów (np. typ pojazdu, liczby i rozstaw osi i wymaganej masy).

W czasie badań należy kontrolować warunki atmosferyczne. Temperaturę powietrza należy zmierzyć i odnotować przed, w trakcie i po zakończeniu pomiarów. W przypadku silnego wiatru lub intensywnych opadów deszczu, które mogą mieć wpływ na wyniki pomiarów, decyzję o kontynuowaniu lub przerwaniu badań podejmuje Kierownik.

Po ukończeniu próbnego obciążenia przeprowadza się ponownie oględziny, polegające na szczegółowym przeglądzie elementów nośnych konstrukcji, łożysk oraz nawierzchni w celu stwierdzenia, czy nie nastąpiło ich uszkodzenie. Wyniki przeglądu należy zapisać w protokole z badań.

5.4 Próbné obciążenie statyczne

Próbne obciążenie statyczne wykonuje się na podstawie Projektu próbnego obciążenia wykorzystując zestaw pojazdów tam określony. Podczas badań obiektów mostowych pod próbnym obciążeniem obowiązkowe jest wykonywanie badań ugięć przęseł i osiadań podpór, a na życzenie klienta odkształceń jednostkowych lub naprężeń elementów konstrukcji. Wszystkie przemieszczenia mierzy się z dokładnością odczytu min. 0,1 mm. W ramach procesu badawczego prowadzi się, z odpowiednią częstotliwością odczytów, obserwację zmian w czasie badanych wielkości przed wprowadzeniem obciążenia, w czasie obciążania i po jego zakończeniu. W przypadku stosowania rejestracji automatycznej należy dążyć do okresu próbkowania od 1 do 60 sekund, a w przypadku odczytów ręcznych należy dążyć do okresu próbkowania od 5 do 15 minut. Obciążenie na obiekcie powinno pozostać zgodnie z wymaganiami normowymi, aż przyrost mierzonych wielkości w ciągu 15 minut będzie mniejszy od 2 %, lecz nie krócej niż 30 min. (i nie mniej niż trzy odczyty). W celu stwierdzenia, że konstrukcja pracuje w zakresie sprężystym, zaleca się wykonanie wstępnego obciążenia próbnego pod częściowym obciążeniem stanowiącym około połowę podstawowego obciążenia z danego schematu.

Oprócz świadectw wzorcowania i wymaganej dokładności przyrządów pomiarowych, na wyniki badań ma wpływ obciążenie – pojazdy próbne i dokładność ich ustawienie na obiekcie. Dotrzymanie następujących tolerancji:

- masa pojedynczego pojazdu próbnego $\pm 5 \%$,
- ustawienie pojazdu wzdłuż obiektu $\pm 2 \%$ rozpiętości przęsła i nie więcej niż 1,0 m,
- ustawienie pojazdu w poprzek obiektu $\pm 0,30$ m,

zapewnia miarodajność wyników i nie jest konieczne wzorcowanie wyposażenia służącego do pomiaru tych wielkości.

5.5 Próbné obciążenie dynamiczne

Próbne obciążenie dynamiczne przeprowadza się na podstawie Projektu próbnego obciążenia przy przejazdach pojazdów bez dodatkowego wymuszenia drgań oraz ewentualnie z dodatkowym wymuszeniem drgań konstrukcji. Obciążenie stanowią przejeżdżające pojedyncze pojazdy w postaci załadowanych ciężarówek o masie całkowitej powyżej 30 t. W przypadku obiektów o rozpiętościach przęsła powyżej 100 m mogą to być pary takich pojazdów. Badania obejmują obserwację konstrukcji przed wprowadzeniem obciążenia, zachowanie się konstrukcji w czasie obciążania i po jego zakończeniu.

Podczas każdych badań konstrukcji mostowych pod próbnym obciążeniem dynamicznym podstawowe jest wykonywanie pomiarów ugięć, a na życzenie klienta przyspieszeń, odkształceń jednostkowych lub naprężeń elementów konstrukcji.

Prędkość próbnych jazd powinna być stopniowo zwiększona od 10 km/h co 20 km/h, aż do największej prędkości przewidzianej dla danego typu pojazdów na drodze samochodowej, na której obiekt mostowy jest położony. W przypadku obciążania konstrukcji typowej, dopuszcza się skrócony program jazd z następującymi prędkościami:

- prędkość odniesienia (quasi statyczną) 10 km/h, z tolerancją ± 5 km/h,
- maksymalna prędkość dopuszczona dla danego typu pojazdu na badanym odcinku drogi uzyskana z tolerancją ± 10 km/h,
- przynajmniej jedna prędkość pośrednia z przedziału od 10 km/h do prędkości maksymalnej.

Każdy przejazd powinien zostać zrealizowany z co najmniej jednym powtórzeniem. Przejazdy w przeciwnych kierunkach z tą samą prędkością mogą być potraktowane jako powtórzenie. Dopuszcza się obniżenie prędkości maksymalnej po uwzględnieniu panujących w czasie badań warunków drogowych i środowiskowych oraz bezpieczeństwa ruchu i osób biorących udział w badaniu.

Oprócz tego należy przewidzieć przejazd przez sztuczną nierówność (próg), który służy zwiększeniu amplitudy wymuszenia i ma mieć charakter quasi impulsowy. Wysokość progu powinna wynosić nie mniej niż 5 cm natomiast zalecana prędkość przejazdu przez taką przeszkodę – 30 km/h (z tolerancją ± 10 km/h). Wymuszenie drgań można realizować w inny sposób (np. za pomocą pulsatora).

W ramach procesu badawczego prowadzi się, z odpowiednią częstotliwością odczytów, obserwację zmian w czasie badanych wielkości przed wprowadzeniem obciążenia, w czasie obciążania i po jego zakończeniu. Należy dążyć do takiego okresu próbkowania, aby zapewnić możliwość pełnej analizy dynamicznej konstrukcji. Częstotliwość próbkowania powinna być co najmniej dwa razy większa od największej spodziewanej częstotliwości sygnału. Zaleca się minimalną częstotliwość próbkowania równą 100 Hz.

W badaniach dynamicznych nie jest istotna znajomość dokładnej masy środków obciążających. Ich poruszanie się traktowane jest tylko jako jeden ze sposobów wymuszenia drgań w warunkach zbliżonych do naturalnych. Znaczący wpływ na miarodajność wyników badań mają dokładności pomiarów zmian mierzonych wielkości w czasie.

Wynikami badań konstrukcji pod próbnym obciążeniem dynamicznym są przebiegi poszczególnych wielkości (ugięć, przyspieszeń lub odkształceń) w funkcji czasu, zarejestrowane z minimalną częstotliwością określoną powyżej i powiązane z zapisami dotyczącymi rodzaju i sposobu wymuszenia drgań.

5.6 Analiza wyników

Po wykonaniu wszystkich prac związanych z przeprowadzeniem próbnego obciążenia w terenie, Wykonawca Badań przeprowadza analizę wyników z uwzględnieniem rzeczywistych obciążeń, którą zamieszcza w Sprawozdaniu z badań obiektu pod próbnym obciążeniem.

Wyniki próbnego obciążenia statycznego w postaci ugięć i odkształceń sprężystych nie mogą być większe od wartości obliczonych teoretycznie dla rzeczywistego obciążenia próbnego, a przemieszczenia trwałe dźwigarów głównych nie mogą przekroczyć wartości dopuszczalnych.

Wyniki próbnego obciążenia dynamicznego powinny zawierać określenie dynamicznych własności ustroju nośnego (przesył), tj. współczynnika przewyższenia dynamicznego przy przejeździe ciężkiego pojazdu oraz wartości podstawowych częstości drgań własnych i współczynnika tłumienia.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1], pkt 6.

6.2 Kontrola wykonania próbnego obciążenia

Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności przebiegu próbnego obciążenia z Projektem próbnego obciążenia i wymaganiami niniejszych STWiORB.

Sposób załadowania środków obciążających podlega sprawdzeniu przez określenie za pomocą ważenia całkowitej masy pojazdów, bezpośrednio przed ich użyciem. Wykonawca Badań winien posiadać dokument zważenia wszystkich pojazdów przewidzianych do użycia przy próbnym obciążeniu.

W trakcie przeprowadzania próbnego obciążenia należy kontrolować:

- sprzęt do przeprowadzenia pomiarów (pkt. 3.1),
- masę całkowitą i parametry geometryczne pojazdów przeznaczonych do próbnego obciążenia (pkt. 3.2),
- zgodność schematów ustawienia pojazdów z Projektem próbnego obciążenia (pkt. 5.4),
- zgodność osiąganych rezultatów z założeniami projektowymi.

6.3 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Roboty nie odpowiadające wymaganiom, zostaną wykonane ponownie lub po uzgodnieniu z Inżynierem zostanie ustalony sposób likwidacji wad lub usterek.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest ryczałt za wykonanie próbnego obciążenia statycznego i dynamicznego pojedynczego pomostu obiektu inżynierskiego.

8 ODBIÓR ROBÓT

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

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

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

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym a Wykonawcą.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za ilość jednostek zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie wszystkich materiałów i wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wynajem środków transportowych (samochodów) dla próbnego obciążenia obiektu drogowego,
- załadunek środków balastem i ich ważenie i ustawienie w określonym terminie w przewidzianym projekcie miejscach i na określony czas (przeprowadzenie obciążenia statycznego) oraz przejazd przez badany obiekt mostowy ze wskazaną prędkością (przeprowadzenie obciążenia dynamicznego) i usunięcie pojazdów z obiektu i wyładunek balastu,
- przeprowadzenie badań w czasie próbnego obciążenia przez jednostkę naukowo-badawczą zaaprobowaną przez Inżyniera oraz opracowanie wyników badań uzyskanych w czasie próbnego obciążenia,
- wykonanie prac pomocniczych i zabezpieczających,
- wykonanie badań wg pkt.6,
- ubytki i odpady wraz z ich wywozem i utylizacją.

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.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Specyfikacje Techniczne Wykonanie i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)

[1] D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2 Normy

[2] PN-S-10050:1989 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.

[3] PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

[4] PN-EN ISO/IEC 17025:2018-02 Ogólne wymagania dotyczące kompetencji laboratoriów badawczych i wzorcujących

[5] Zarządzenie nr 35 GDDKiA z dnia 12 sierpnia 2008 roku oraz zarządzenie nr 47 z dnia 10 sierpnia 2011 roku. Zalecenia dotyczące wykonywania badań pod próbnym obciążeniem drogowym

- [6] Ustawa Przepisy wprowadzające ustawy reformujące system nauki (Dz. U. z 2010 r. Nr 96, poz. 620)
- [7] Ustawa o zasadach finansowania nauki z 2010 r (Dz. U. z 2010 r. Nr 96, poz. 615).

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

M-23.00.00 USTROJE NOŚNE

M-23.07.01 WANTOWE PODWIESZENIE MOSTU

M-23.07.02.32 Montaż wieszaków

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wieszaków w ramach zadania: „Budowa mostu w ciągu drogi powiatowej wraz z drogami dojazdowymi łączącymi Niewistka z Jabłonicą Ruską”

1.2 Zakres stosowania STWiORB

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

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy STWiORB, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wbudowanie w konstrukcję obiektu zawiesi (wieszaków) wykonanych z lin zamkniętych.

Roboty wg niniejszej STWiORB obejmują:

- zakup zawiesi wraz z zamocowaniami;
- montaż zawiesi do konstrukcji obiektu;
- regulację naciągu,
- kontrolą jakości robót.

1.4 Określenia podstawowe

Cięgno z lin wielodrutowych – liny splatane, wykonane z drutów o przekroju poprzecznym w kształcie litery Z układanych wokół rdzenia wykonanego zazwyczaj z drutów o przekroju okrągłym. W zależności od średnicy liny z drutów profilowanych Z wykonuje się jedną lub więcej warstw liny ułożone wokół rdzenia.

Cięgno z lin otwartych (Open Spiral Strands) – liny splatane, składające się ze środkowego drutu wewnętrznego i szesnastu owiniętych drutów zewnętrznych tworzących splot w kilku warstwach. W zależności od średnicy liny wykonuje się odpowiednią ilość warstw lin.

Cięgno z lin zamkniętych (Full Locked Coil) – liny splatane, wykonane z drutów o przekroju poprzecznym w kształcie litery Z układanych wokół rdzenia wykonanego zazwyczaj z drutów o przekroju okrągłym. W zależności od średnicy liny z drutów profilowanych Z wykonuje się jedną lub więcej warstw liny ułożone wokół rdzenia.

Powłoka GALFAN – powłoka metaliczna wykonywana metodą zanurzeniową (galwanizacja) ze stopu cynku (95%) i aluminium (5%)

Pozostałe określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz definicjami podanymi w ST M. 00. 00. 00. „WYMAGANIA OGÓLNE”

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

2.2.1 Druty.

Druty z których składane są liny wykonuje się ze stali niestopowej do ciągnięcia zgodnie z normą PN-EN 10016 [3.] i spełniają wymagania normy PN-EN 12385-10 [10.].

Wytrzymałość na rozciąganie materiału drutów $f_u = 1570 \text{ MPa (N/mm}^2\text{)}$

Moduł sprężystości podłużnej $E_Q = 163 \pm 10 \text{ GPa (kN/mm}^2\text{)}$

2.2.2 Gniazda i zakotwienia lin.

Gniazda i zakotwienia lin należy dobierać w dostosowaniu do przyjętych średnic lin. Elementy te mogą być wykonywane zarówno jako elementy ze stali konstrukcyjnej (np. S355 J2) jak i elementy odlewane lub kute.

Dopuszcza się stosowanie wyłącznie gniazd i zakotwień stanowiących razem z linami jednolity system konstrukcyjny i zapewniający osiągnięcie nośności układu zamocowania – liny równej nośności lin.

2.3 Zabezpieczenie antykorozyjne

2.3.1 Druty

Druty co najmniej pierwszej warstwy zewnętrznej są zabezpieczane powłoką z cynku lub GALFAN lub inną o parametrach równorzędnych lub wyższych. Pozostałe druty zabezpiecza się antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe (tzw. ciężka galwanizację). Zabezpieczenie antykorozyjne powinno spełniać wymagania PN-EN 10264-4:2003 [11.] jak dla klasy A.

2.3.2 Gniazda i zakotwienia lin

Powierzchnie gniazd i zakotwień zabezpiecza się poprzez cynkowanie ogniowe (galwanizację). Minimalna grubość powłoki nie może być mniejsza niż $75 \mu\text{m}$.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2 Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Wykonawca musi dysponować sprzętem umożliwiającym wykonanie regulacji naciągu lin. Sprzęt ten należy dobierać z uwzględnieniem zastosowanego systemu podwieszenia i wymaganych sił naciągu.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2 Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Liny należy transportować w zwojach lub nawinięte na bębny. Jeżeli dyspozycje producenta nie stanowią inaczej, to w celu uniknięcia rozwarstwiania lin średnica zwoju (bębna) musi wynosić co najmniej 30 średnic zwijanej liny. Podczas załadunku i rozładunku lin należy użyć co najmniej trzech opasek rozmieszczonych równomiernie na obwodzie zwoju, zabezpieczających linę przed deformacją rozwinięciem. W przypadku układania zwojów lin jeden na drugim wymaga się aby pomiędzy zwojami ułożyć drewniane przekładki.

Gniazda i zakotwienia lin należy przewozić w skrzyniach zabezpieczając je przed możliwością przesuwania. Przewożone skrzynie należy chronić przed możliwością zamakania.

Składowanie lin, gniazd i zakotwień powinno się odbywać w pomieszczeniach zamkniętych, suchych zapewniających stałe przewietrzanie. Wszystkie elementy należy chronić przed wpływami atmosferycznymi i uszkodzeniami mechanicznymi.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1.].

5.2 Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą STWiORB,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą STWiORB;
- instrukcję montażu wraz z wykonaniem naciągu i kotwieniem zawiesi.

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Wykonanie robót obejmuje:

- dostarczenie systemu podwieszenia (lin i zakotwień) w miejsce wbudowania,
- montaż zawiesi;
- wykonanie naciągu wstępnego i regulacji naciągu.

5.2.1 Cięcie lin

Długości nominalne podwieszeń pomiędzy punktami zaczepienia podaje dokumentacja Projektowa. Długość cięcia liny ustala Wykonawca uwzględniając wymagane skróty lub wydłużenia wynikające z kształtu i wymiarów gniazd i zakotwień.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej to należy przyjąć, że podane długości nominalne odpowiadają temperaturze montażu (zwarcia) wynoszącej +10°C.

Liny z łączy się z gniazdami i zakotwieniami w sposób przewidziany dla wybranego systemu podwieszenia. Zazwyczaj jest to zalewanie cynkiem rozplecionej końcówki liny w kielichu zakotwienia.

5.2.2 Szczegółowe warunki montażu lin

Liny w miejsce wbudowania należy dostarczać nawinięte na obrotowe bębny lub z zwojach. W celu uniknięcia efektu korkociągu (rozkrećanie liny) liny należy rozwijać w pozycji poziomej. Dopuszcza rozwijanie lin w pozycji pionowej pod warunkiem zastosowania obrotowego haka dźwigu oraz nadzoru i kontroli podczas rozwijania nad zachowaniem się konstrukcji liny skręcającej.

Kolejność montażu wraz z podanymi warunkami naciągu podaje Dokumentacja Projektowa. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej to w celu likwidacji zwisu i luzów w zakotwieniach, po zamontowaniu lin należy je wstępnie naprężyć do poziomu 5% nośności.

Podczas montażu należy przestrzegać następujących zasad:

- nie wolno załamywać lin (minimalny promień gięcia musi wynosić co najmniej 15 średnic liny);
- podczas naciągu lina nie może opierać się na ostrych krawędziach; –należy uważać aby podczas montażu nie doszło do uszkodzenia powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego.
- liny nie można ani zbyt mocno skręcać ani rozkręcać.

Regulację naciągu należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, w której podano szczegółowe wymagania odnośnie regulacji określające kolejność naciągu lin i wartości sił.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1.].

6.2 Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

6.2.1 Badania materiałów

Wykonawca winien otrzymać od producenta systemu powieszenia dokumenty kontroli wymagane przez normę PN-EN 10204 [8.]. Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 10204 [8.] badania mogą być wykonywane zarówno przez producenta jak i niezależne jednostki badawcze. Wyniki badań wraz z certyfikatem odbioru dołączyć do przekazywanych partii wyrobu.

6.2.1.1 Badania materiału lin

Minimalny zakres badań materiałów lin obejmuje:

- a) Analizę wytopową
- b) badania zwojów drutu: badanie wytrzymałości na rozciąganie; badanie wytrzymałości na przeginięcie; badanie wytrzymałości na skręcanie.
- c) badania dla co najmniej co piątego zwoju: badanie ciężaru i przyczepności powłoki cynkowej; badanie poprawności kształtu przekroju lin.

Charakterystyczna nośność lin na rozciąganie jest podana w Dokumentacji Projektowej.

6.2.1.2 Badania materiału gniazd i zakotwień.

Wymagany zakres badań określa norma PN-EN 10204 [8.]. Ponadto zakotwienia wykonywane jako elementy odlewane należy poddać badaniu ultradźwiękowemu w celu wykrycia ewentualnych wad wewnętrznych.

6.2.2 Badania lin i zamocowań po dostarczeniu na plac budowy, przed montażem

Badania obejmują:

- sprawdzenie dostarczonych dokumentów kontroli;
- sprawdzenie wymiarów lin i elementów mocowań;
- ocenę wizualną obejmującą sprawdzenie stanu powierzchni lin i zamocowań.

6.2.3 Badania po wbudowaniu lin i zakotwień.

Badania obejmują:

- Ocenę wizualną obejmującą sprawdzenie stanu powierzchni lin i zamocowań po montażu;
- sprawdzenie dziennika naciągu lin;

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1.].

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1t (tona) zawiesia o nośności na zerwanie określonej w Dokumentacji Projektowej.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1.].

8.2 Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorom podlegają na podstawie badań o kreślonych w punkcie 6 niniejszej Specyfikacji:

- dokumenty kontroli z badań materiałów;
- liny i zamocowania po dostarczeniu na budowę a przed wbudowaniem w konstrukcję;
- liny i zamocowania po wbudowaniu w konstrukcję;
- naciąg i regulacja lin.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej STWiORB.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą STWiORB. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1.].

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wg p.5.2 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera;
- dostosowanie (przeprojektowanie) elementów konstrukcji do wybranego systemu zawiesi w przypadku zmiany systemu na inny niż przewidziano w projekcie,
- zakup i dostarczenie lin i zamocowań wraz z niezbędnym zabezpieczeniem antykorozyjnym;
- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji;
- wbudowanie (montaż) lin wraz z regulacją naciągu;
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów;
- uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej specyfikacji.

Cena jednostkowa obejmuje zakup i transport wszystkich materiałów i wyrobów potrzebnych do wbudowania naciągnięcia i zabezpieczenia antykorozyjnego. Cena jednostkowa obejmuje również koszt dodatkowych długości prętów niezbędnych do zamontowania zestawu naciągowego i wykonania naciągu, koszt specjalistycznego sprzętu do prowadzenia opisanych robót, koszt badań związanych z wykonywanymi pracami oraz opracowanie programu sprężania. W cenę wliczone są również prace związane z uporządkowaniem placu budowy po zakończeniu opisanych w niniejszej ST robót.

Cena jednostkowa obejmuje kosztów również koszty ewentualnych rusztowań umożliwiających dostęp do zakotwień.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- [1.] STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”;
- [2.] PN-EN 10002-1:2004 Metale. Próba rozciągania. Część1: Metoda badania w temperaturze otoczenia;
- [3.] PN-EN 10016-1:1999 Walcówka ze stali niestopowej do ciągnięcia i/lub walcowania na zimno - Wymagania ogólne;
- [4.] PN-EN 10016-2:1999 Walcówka ze stali niestopowej do ciągnięcia i/lub walcowania na zimno - Wymagania dla walcówki ogólnego przeznaczenia;
- [5.] PN-EN 10016-2:1999/Ap1:2003 Walcówka ze stali niestopowej do ciągnięcia i/lub walcowania na zimno -Wymagania dla walcówki ogólnego przeznaczenia;
- [6.] PN-EN 10016-3:1999 Walcówka ze stali niestopowej do ciągnięcia i/lub walcowania na zimno - Wymagania dla walcówki ze stali niskowęglowej nieuspokojonej i zastępującej stal nieuspokojoną;
- [7.] PN-EN 10016-4:1999 Walcówka ze stali niestopowej do ciągnięcia i/lub walcowania na zimno - Wymagania dla walcówki przeznaczonej do zastosowań specjalnych;
- [8.] PN-EN 10204:2006 Wyroby metalowe -Rodzaje dokumentów kontroli;
- [9.] PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową(cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania;
- [10.] PN-EN 12385-10. Liny stalowe - Bezpieczeństwo - Część 10: Liny jednozwite do ogólnych zastosowań w konstrukcjach technicznych;
- [11.] PN-EN 10264-4:2003. Drut stalowy i wyroby z drutu. Drut stalowy na liny.

UWAGA: W przypadku zmiany lub aktualizacji ww. norm należy posługiwać się aktualnie obowiązującymi normami (PN).

