

Jelenia Góra, 06.2018 r.

PROJEKT WYKONAWCZY

Obiekt: Budowa mostu drogowego nad potokiem Pijawnik w ciągu ulicy
Mickiewicza w Jeleniej Górze

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

BRANŻA MOSTOWA

1	DM 00.00.00.	WYMAGANIA OGÓLNE
2	M 20.01.01	WYTYCZENIE GEODEZYJNE OBIEKTU. ROBOTY POMIAROWE
3	M 11.01.01	WYKOPY W GRUNCIE NIESPOISTYM BEZ ZABEZPIECZEŃ LUB Z UMOCNINIEM ŚCIANKĄ SZCZELNĄ
4	M 11.01.04	ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM
5	M 20.01.12	ROBOTY ROZBIÓRKOWE
6	M 12.01.00.	STAL ZBROJENIOWA
7	M 13.01.00.	BETON KONSTRUKCYJNY
8	M 13.02.00.	BETON NIEKONSTRUKCYJNY
9	M 15.01.02	IZOLACJA POWŁOKOWA BITUMICZNA UKŁADANA NA ZIMNO
10	M 15.02.03	IZOLACJA Z PAPY TERMOZGRZEWALNEJ
11	M 15.04.01	IZOLACJO-NAWIERZCHNIA Z ŻYWICY EPOKSYDOWO - POLIURETANOWEJ
12	M 20.01.02	WARSTWA FILTRACYJNA WRAZ Z ZABEZPIECZENIEM
13	M 20.01.08	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH
14	M 19.01.01	KRAWĘŻNIK MOSTOWY
15	M 19.01.04	BALUSTRADY
16	M 29.25.00	PUNKTY POMIAROWO - KONTROLNE
17	M 29.30.01	UMOCNIENIE KONSTRUKCJAMI KAMIENNYMI SKARP RZEK

DM 00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót dla budowy mostu drogowego nad potokiem Pijawnik w ciągu ulicy Mickiewicza w Jeleniej Górze. Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

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

Przez określenie Specyfikacje Techniczne (ST) należy rozumieć „Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych” (STWiORB) w rozumieniu ustawy Prawo Zamówień Publicznych oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 (Dz. U. Nr 202 poz. 2072 z 2004r.).

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi i branżowym opisem technicznym.

Zakres prac towarzyszących i dodatkowych podano w poszczególnych ST.

1.4. Określenia podstawowe

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

- Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).
- Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.
- Drenaż - zespół urządzeń, służący do odprowadzania wody.
- Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- Dziennik budowy - zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzone pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i Projektantem.
- Inspektor Nadzoru - osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.
- Izolacja - materiał lub materiały służące do uniemożliwienia przenikania wody, pary, gazów itp. z zewnątrz do wewnątrz obiektu lub materiału.
- Kanał kablowy - kanał służący do przeprowadzenia kabla przez obiekt.
- Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.
- Konstrukcja nośna (przęsło obiektu mostowego) - część obiektu oparta na podporach mostowych,

- tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu pieszego.
- Korpus przyczółka - przednia część (ściana oporowa) przyczółka, od odsadzki fundamentowej do wysokości niszy łożyskowej.
 - Laboratorium - laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
 - Ława fundamentowa - element podpory, przekazujący obciążenie z korpusu na grunt.
 - Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Warunkami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
 - Most - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji kołowej i ruchu pieszego.
 - Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
 - Polecenie Inspektora Nadzoru - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
 - Powłoka malarska - powłoka ochronna otrzymana przez nałożenie na materiał odpowiednich farb.
 - Powłoka ochronna - warstwa sztucznie wytworzona na powierzchni materiału w celu zabezpieczenia go przed korozją.
 - Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
 - Przęsło - konstrukcja nośna mostu.
 - Przyczółek - skrajna podpora obiektu mostowego, przekazująca na fundament zarówno obciążenie z łożysk jak i parcie gruntu.
 - Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
 - Rejestr obmiarów - akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.
 - Rozpiętość teoretyczna - długość obiektu lub elementu mierzona między punktami ich teoretycznego podparcia.
 - Dokumentacja Projektowa - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
 - Skrzydło - część przyczółka, zabezpieczająca nasyp.
 - Szerokość całkowita obiektu - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.
 - Ślepy Kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.
 - Światło pionowe mostu - odległość od spodu konstrukcji nośnej mostu do poziomu użytkowego przeszkody pod mostem.
 - Światło poziome mostu - jest to odległość między przednimi ściankami przyczółków mierzona na poziomie wody wielkiej, zmniejszona o szerokość wszystkich filarów.
 - Teren budowy - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy
 - Warstwa podkładowa - warstwa, bezpośrednio przylegająca do materiału i zapewniająca przyczepność powłoki ochronnej oraz podwyższająca własności ochronne tej powłoki.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Metody użyte przy budowie wyrażające się rodzajem zastosowanej technologii, maszyn, urządzeń i sprzętu muszą zapewniać skuteczną ochronę ludzi, środowiska oraz

istniejących obiektów budowlanych.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

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

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

1.5.2. Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego; wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy,
- Wykonawcy; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

Dokumentacja do opracowania przez Wykonawcę

Wykonawca we własnym zakresie opracuje (w ramach ceny kontraktowej) następującą dokumentację i uzyska uzgodnienie z właściwymi urzędami oraz Inspektorem Nadzoru:

1. Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
2. Projekt organizacji budowy i harmonogram robót (w tym Projekt organizacji ruchu na czas budowy)
3. Projekty Technologii i Organizacji Robót wraz z harmonogramami robót oraz Program Zapewnienia Jakości
4. Plan zabezpieczenia dowozu materiałów budowlanych i odwozu materiałów z rozbiórki po istniejącej sieci dróg oraz ewentualnych dróg technologicznych
5. Projekty technologiczne zabezpieczenia kabli i przewodów kolidujących z prowadzonymi robotami
6. Projekty deskowania konstrukcji i rusztowań roboczych.
7. Dokumentacja fotograficzna i archiwalna dla wszystkich prowadzonych robót, w szczególności dla robót zanikających
8. Operat odbiorowy, zgodnie z postanowieniami niniejszej STWiORB
9. Geodezyjny operat powykonawczy wraz z usytuowaniem znaków pomiarowych
10. Program gospodarki odpadami zgodnie z wymaganiami przepisów ustawy z dnia 27 kwietnia 2001 r. – o odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628 z późniejszymi zmianami)
11. Zawiadomienie właściwych instytucji określonych w Prawie Budowlanym o rozpoczęciu i zakończeniu budowy i zamiarze przystąpienia Zamawiającego do użytkowania,
12. Wykonanie dokumentacji powykonawczej, na zaktualizowanym przez siebie planie sytuacyjno-wysokościowym,
13. Mapę zasadniczą w skali 1:500 z pomiarem powykonawczym - 4 egzemplarze analogowe, 2 elektroniczne w rozszerzeniach *.dwg, *.dgn i *.pdf.

Koszt w/w zakresu robót nie podlegają odrębnej zapłacie, gdyż wynikają wprost z

przyjętej przez Wykonawcę technologii i doboru materiałów. Wykonawca uwzględni wykonanie uzgodnień, w/w projektów i opracowań oraz wymaganych protokołów odbioru zgodnie z punktami ST w Cenie Kontraktowej, z zastrzeżeniem, że powyższa lista nie jest wyczerpująca i stanowi jedynie uzupełnienie ogólnych zobowiązań Wykonawcy.

Wszelkie niejasności dokumentacji Wykonawca na bieżąco będzie konsultować z nadzorem autorskim.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Dokumentacja projektowa, ST i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Zamawiającego stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i ST.

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

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub ST i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi oraz organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

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

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

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

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

Wykonawca uwzględni wszystkie uwagi przekazane w uzgodnieniach do projektu.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

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

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - o zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - o zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - o możliwością powstania pożaru.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

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

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

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić Inspektora Nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego. Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Inspektor Nadzoru będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych.

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inspektora Nadzoru. Inspektor Nadzoru może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

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

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

Wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inspektora Nadzoru.

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

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

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

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

1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia. W przypadku kiedy Inspektor Nadzoru stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na tydzień przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru

do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

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

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania ST w czasie realizacji robót.

Wszystkie zastosowane materiały muszą posiadać aktualne świadectwa jakości (normy, aprobaty techniczne IBDiM itp.) stwierdzające możliwość ich zastosowania do wykonania przedmiotowej inwestycji.

2.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inspektora Nadzoru.

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

2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

2.4. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem tego materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to potrzebne z uwagi na wykonanie badań wymaganych przez Inspektora Nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

3. SPRZĘT

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

wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru.

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

Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów/sprzętu na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru.

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

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach Inspektora Nadzoru, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z

dokumentacją projektową, wymaganiami ST, PZJ, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Roboty budowlane Wykonawca powinien prowadzić wyłącznie na działkach objętych opracowaniem.

W przypadku konieczności zajęcia nieruchomości przyległych do terenu inwestycji, wynikającą z przyjętej technologii robót, Wykonawca jest zobowiązany uzyskać stosowne dokumenty i uzgodnienia z właścicielem nieruchomości umożliwiające wejście czasowe w teren i jest zobowiązany zastosować odpowiednie środki techniczne minimalizujące uciążliwość działań Wykonawcy dla otoczenia w stopniu możliwym do zaakceptowania przez właściciela przyległego terenu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeżeli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Projektant uczula Wykonawcę, aby przed rozpoczęciem robót wykonać kontrolne pomiary sytuacyjno-wysokościowe w celu sprawdzenia zgodności istniejących rzędnych i współrzędnych z podanymi w dokumentacji. W razie istotnych rozbieżności nie pozwalających wykonać posadowienia zgodnie z projektem należy bezwzględnie powiadomić Projektanta w celu weryfikacji i wykonania rewizji rozwiązania.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w Kontrakcie, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora Nadzoru powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inspektora Nadzoru, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości

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

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

- a) część ogólną opisującą:
 - organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,

- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- sposób zapewnienia bhp.,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi Nadzoru;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

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

6.2. Zasady kontroli jakości robót

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

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

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

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

Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań,

Inspektor Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

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

6.3. Pobieranie próbek

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

Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora Nadzoru będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

6.4. Badania i pomiary

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

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

6.5. Raporty z badań

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

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi Nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

6.6. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru

Inspektor Nadzoru jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.

Inspektor Nadzoru, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami ST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

6.7. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- 1) Wyroby posiadające znak CE – bez ograniczeń;
- 2) Wyroby, które nie posiadają znaku CE – pod warunkiem, gdy:
 - a) wyrób został wyprodukowany na terytorium Polski
 - w zgodzie z istniejącą Polską Normą a producent załączył deklarację zgodności z tą normą,
 - w przypadku braku Polskiej Normy lub istotnej różnicy do jej zapisów, to w zgodzie z uzyskaną aprobatą techniczną a producent załączył deklarację zgodności z tą aprobatą,
 - posiada znak budowlany świadczący o zgodności z Polską Normą wyrobu albo aprobatą techniczną, a producent załączył odpowiednią informację o wyrobie;
 - b) wyrób został wyprodukowany poza terytorium Polski, ale udzielono mu aprobaty technicznej a producent załączył do wyrobu deklarację zgodności z tą aprobatą
 - c) jest to wyrób umieszczony w odpowiednim wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej;
- 3) Wyroby wytworzone według indywidualnej dokumentacji technicznej, dla której producent wydał specjalne oświadczenie o zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz przepisami.

Wyrób budowlany, który posiada oznakowanie CE lub znak budowlany, albo posiada deklarację zgodności, nie może być modyfikowany bez utraty ważności dokumentów dopuszczających do wbudowania. W przypadku zastosowania modyfikacji należy uzyskać aprobatę techniczną dla takiego wyrobu.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

1) Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

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

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone

kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi Nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

2) Rejestr obmiarów

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

3) Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Powinny być udostępnione na każde życzenie

Inspektora Nadzoru.

4) Pozostałe dokumenty budowy

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

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

5) Przechowywanie dokumentów budowy

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

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

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

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

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

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

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

Jeśli ST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój.

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

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

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

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

8.3. Odbiór częściowy

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

8.4. Odbiór ostateczny robót

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i ST.

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

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

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

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami, potwierdzonymi przez Inspektora Nadzoru oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie),
- uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie wykonania jego zaleceń

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

Wykonawca opracuje operat odbiorowy w jednym egzemplarzu oryginalnym i w trzech kopiach. Dodatkowo Wykonawca zeskanuje wszystkie dokumenty wchodzące w skład operatu odbiorowego, w rozdzielczości umożliwiającej czytelny wydruk w formacie odpowiadającym oryginałowi i zapisze na nośniku danych w dwóch egzemplarzach w formacie zapisu danych uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru. Mapa zasadnicza zostanie zapisana na nośniku danych w formacie *.dwg lub *.dgn oraz *.pdf.

Koszt przygotowania wszystkich egzemplarzy dokumentacji odbiorowej wraz z wersją elektroniczną jest zawarty w cenie kontraktowej i nie podlega odrębnej zapłacie.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- zakres i lokalizację wykonywanych robót,
- wykaz zmian wprowadzonych do pierwotnej, zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej oraz formalną zgodę Zamawiającego i Projektanta na dokonane zmiany,
- uwagi dotyczące warunków realizacji Robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia Robót.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

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

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

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

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

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Warunki kontraktu i wymagania ogólne D-M-00.00.00

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

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje (jedynie w przypadku konieczności jego wykonania, gdy istniejąca organizacja ruchu dla zadania „Rewaloryzacja parku Centralnego w Świdnicy” nie może być wykorzystana):

- opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem/Kierownikiem projektu i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inżynierowi/Kierownikowi projektu i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U.03.207.2016 z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. nr 108 poz. 953 z późniejszymi zmianami).
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.00.71.838 z późniejszymi zmianami).
4. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r., o wyrobach budowlanych Dz. U. Nr 92 poz. 881 z 2004 r.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r., w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania. Dz. U. nr 249 poz. 2497.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 14 października 2004 r., w sprawie europejskich aprobat technicznych oraz polskich jednostek upoważnionych do ich wydawania. Dz. U. nr 237, poz. 2375.
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r., w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym. Dz. U. nr 198 poz. 2041 z późniejszymi zmianami
8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r., w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności, oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE. Dz. U. nr 195 poz. 2011.
9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz. U. nr 120 poz. 1126.
10. Ustawa z dnia 12 września 2002 r., o normalizacji. Dz. U. nr 169 poz.1386 z późniejszymi zmianami.
11. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r., w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity). Dz. U. nr 169 poz. 1650 z 2003 r. z późniejszymi zmianami
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz. U. nr 47 poz. 401.
13. Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004 r., w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy. Dz. U. nr 180 poz. 1860 z późniejszymi zmianami.
14. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych. Dz. U. nr 118 poz. 1263.
15. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity). Dz. U. nr 25, poz. 150 z 2008 r.
16. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (tekst jednolity). Dz. U. Nr 39, poz. 251 z 2007r.
17. Ustawa z 18 lipca 2001r. Prawo Wodne (tekst jednolity) – Dz. U. Nr 239 poz. 2019 z późniejszymi zmianami.
18. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 14-10-2008 w sprawie opłat za korzystanie ze środowiska. Dz.U. nr 196, poz. 1217.
19. Rozporządzenie Ministra środowiska z dnia 14 lutego 2006 r., w sprawie wzorów dokumentów stosowanych na potrzeby ewidencji odpadów. Dz. Nr 30, poz. 213.
20. Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity). Dz. U. 2005, nr 240 poz. 2027 z późniejszymi zmianami.
21. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r., w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno – kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. Dz. U. Nr 25 poz. 133.
22. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 marca 1999 r., w sprawie standardów technicznych dotyczących geodezji, kartografii oraz krajowego systemu informacji o terenie. Dz. U. Nr 30 poz. 297.

23. Instrukcje techniczne Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.
24. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r., Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity). Dz. U. 2005, nr 228 poz. 1947 z późniejszymi zmianami.
25. Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r., o prawie autorskim i prawach pokrewnych (tekst jednolity). Dz. U. 2006, nr 90 poz. 631.
26. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r., w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. Dz. U. Nr 202 poz. 2072 z późniejszymi zmianami.
27. Rozporządzenie Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie Dz. U. Nr 83 poz. 578 z późniejszymi zmianami.
28. Ustawa z dnia 3 października 2008 r. o udostępnieniu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania na środowisko (Dz. U. nr 199 poz. 1227 z późniejszymi zmianami)

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania obowiązujących norm, aktów prawnych, itd. w momencie przystąpienia do robót i uwzględniania ich ewentualnej aktualizacji.

Wykonawca jest zobowiązany również do stosowania obowiązujących norm, aktów prawnych, itd. nie wymienionych wyżej, a związanych z wykonywaniem przedmiotowego kontraktu.

Przepisy i normy branżowe związane z projektowaniem i wykonaniem robót są wymienione w poszczególnych Specyfikacjach oraz w niniejszej Specyfikacji.

M 20.01.01. WYTYCZENIE GEODEZYJNE OBIEKTU. ROBOTY POMIAROWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z geodezyjnym wytyczeniem obiektu i dojść dla budowy mostu drogowego nad potokiem Pijawnik w ciągu ulicy Mickiewicza w Jeleniej Górze.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Roboty pomiarowe objęte ST to m.in.:

- wyniesienia w teren bazy projektowo-realizacyjnej (dowiązanej do osnowy państwowej), do której będą odnoszone współrzędne x, y, z realizowanego obiektu,
- wyznaczenie punktów głównych,
- inwentaryzacja obiektu,
- wytyczenie elementów i umocnień,
- bieżące pomiary sytuacyjno – wysokościowe,
- wykonanie geodezyjnej dokumentacji powykonawczej.

Wszelkie wykonywane prace powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami i normami.

Dokumentacja powykonawcza powinna obejmować:

- mapę sytuacyjno-wysokościową zrealizowanych robót z naniesieniem uzbrojenia nad i podziemnego w układzie x, y, z w skali 1:500.

Geodezyjną dokumentację powykonawczą należy wykonać zgodnie z warunkami określonymi przez odpowiedni Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

Operat powykonawczy należy przekazać do odpowiedniego Powiatowego Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.:

- Punkty główne trasy – główne punkty geometryczne trasy niezbędne do prawidłowego wytyczenia jej geometrii w terenie.
- Punkty charakterystyczne – kontury obiektu, usytuowanie przyczółków, rzędne posadowienia obiektu i inne charakterystyczne punkty konieczne do wykonania obiektu
- Znaki graniczne – znak z trwałego materiału umieszczony w punkcie granicznym, a także trwały element zagospodarowania terenu znajdujący się w tym punkcie. Stabilizację punktów granicznych należy wykonać znakami naziemnymi i podziemnymi. Na terenach o utwardzonej nawierzchni dopuszcza się umieszczenie tylko znaku naziemnego z trwałego materiału.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową ST, poleceniami Inspektora Nadzoru, obowiązującymi przepisami, zarządzeniami i rozporządzeniami.

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

W czasie wykonywania robót objętych specyfikacją, jak i wszystkich koniecznych prac wytyczeniowych, pomiarowych i inwentaryzacji Wykonawca zapewni stały nadzór uprawnionego geodety. Każdy błąd w pracach geodezyjnych i wynikające z niego konsekwencje będą usunięte na koszt Wykonawcy.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów używanych przy pracach pomiarowych podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować:

- pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym,
- słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra (rodzaj materiału i jego wymiary – w zależności od warunków terenowych).

Do stabilizacji punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5mm i długości od 0,40 do 0,50m.

„Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

Przyrządy geodezyjne użyte w pracach pomiarowych będą o odpowiedniej dokładności pomiaru i z ważną legalizacją.

Każdy błąd w pracach geodezyjnych i wynikające z niego konsekwencje będą usunięte na koszt Wykonawcy.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt pomiarowy

Roboty związane ze stabilizacją i oznaczeniem głównych i roboczych punktów wysokościowych będą wykonane ręcznie.

Roboty pomiarowe wykonywane będą specjalistycznym sprzętem geodezyjnym, przeznaczonym do tego typu robót (tachimetry elektroniczne, niwelatory, dalmierze, tyczki, łąty, taśmy stalowe, szpilki).

Sprzęt stosowany do odtworzenia punktów głównych powinien gwarantować

uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

4. TRANSPORT

Materiały i sprzęt służący do prac pomiarowych mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady dotyczące robót

Ogólne zasady dotyczące wykonywania prac pomiarowych podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7).

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót, w tym założyć szczegółową ośnowę realizacyjną.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru o wszelkich niezgodnościach wykrytych podczas tyczenia punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Niezgodności powinny zostać wyjaśnione a ewentualne błędy usunięte.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, co uniemożliwia zastosowanie rozwiązań projektowych przewidzianych w dokumentacji, powinien powiadomić o tym Projektanta w celu weryfikacji rozwiązań projektowych.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inspektora Nadzoru, jeżeli skutkiem tych prac będzie zmiana rozwiązań bądź zakresu prac projektowych przewidzianych w dokumentacji. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót.

Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

Roboty pomiarowe powinny być wykonywane przez specjalistyczne jednostki geodezyjne, zgodnie z przepisami wydanymi na podstawie ustawy z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (tekst jednolity). Dz. U. Nr 240, poz. 2027 z 2005r. z późniejszymi zmianami.

5.3. Wyznaczenie punktów głównych, osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty główne powinny być zastabilizowane przy użyciu pali drewnianych a także

dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych.

Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) przy każdej podporze wg ST M-29.25.00.

O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy repery i jego rzędnej.

Rzędne niwelety punktów wysokościowych należy wyznaczyć z dokładnością do 1cm w stosunku do rzędnych niwelety i rzędnych projektowych określonych w dokumentacji.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

5.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót.

5.5. Wyznaczenie wysokościowe i położenia obiektu

Należy wyznaczyć położenie mostu w terenie poprzez:

- wytyczenie osi obiektu,
- wytyczenie punktów określających usytuowanie poziome i wysokościowe (kontur) obiektu, w szczególności oczepów przyczółków,
- wytyczenie elementów umocnień,
- bieżące pomiary sytuacyjno – wysokościowe,

Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.3.

5.6. Pomiary powykonawcze

Wykonawca po zakończeniu robót budowlanych wykona aktualizację mapy zasadniczej sytuacyjno-wysokościowej oraz aktualizację ewidencji gruntów.

Wykonawca zobowiązany jest do przekazania Zamawiającemu następujących materiałów:

- mapa powykonawcza trasy w ilości 4 szt. w wersji analogowej oraz 2 szt. w formacie *.dxf, *.dwg, *.dgn, *.pdf,
- kopia przyjęcia operatów do zasobów odpowiedniego ośrodka,
- kopia opisów oraz współrzędne odtworzonych punktów osnowy geodezyjnej.

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”

pkt 6.

6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wytyczeniem geodezyjnym obiektu należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1,2,3,4,5,6,7) zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt 5.3.

Dla obiektów inżynierskich (most i elementy umocnienia koryta rzeki) dopuszczalne odchyłki wynoszą ± 1 cm.

Wykonanie każdego etapu robót geodezyjnych sprawdza i potwierdza Inspektor Nadzoru oraz uprawniony geodeta zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r., w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno – kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. Dz. U. Nr 25 poz. 133 z 1995 r. wpisem do dziennika budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru tyczenia trasy i wyznaczenia punktów wysokościowych oraz wszystkich prac ujętych w ST jest:

- ryczałt.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.1. Sposób odbioru robót

Odbiór robót związanych z wyznaczeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi Nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena za całość robót geodezyjnych zawiera wszystkie czynności wymienione w pkt 5 niniejszej ST obejmującym wykonanie robót oraz zakup, transport i składowanie materiałów.

Operat geodezyjny wchodzący w skład dokumentacji budowy powinien zawierać

dokumentację geodezyjną, sporządzoną na poszczególnych etapach budowy, a w szczególności szkice tyczenia i kontroli położenia poszczególnych elementów obiektu budowlanego.

W wypadku pomiaru przemieszczeń i odkształceń obiektu lub jego podłoża, do dokumentacji budowy należy dołączyć operat z tych pomiarów.

Dokumentacja geodezyjno-kartograficzna, sporządzona w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, powinna zawierać dane umożliwiające wniesienie zmian na mapę zasadniczą, do ewidencji gruntów i budynków oraz do ewidencji sieci uzbrojenia terenu.

Poza powyższym cena obejmuje:

- pobranie niezbędnych materiałów z właściwego miejscowo Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej,
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi niwelety dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych do pomiarów kontrolnych z ich stabilizacją na czas budowy, zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochronę przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.
- inwentaryzację robót zanikających i ulegających zakryciu,
- przeniesienie, odtworzenie i ustalenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów osnowy geodezyjnej i ustalenie ich współrzędnych, łącznie z ich zgłoszeniem do Państwowego Zasobu Geodezyjnego,
- wykonanie wszystkich niezbędnych czynności określonych w niniejszej ST na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych oraz protokołów kontroli zgodnie z zasadami określonymi w ST DM 00.00.00,
- wykonanie niezbędnych zgłoszeń i innych czynności przewidzianych odpowiednimi przepisami,
- inwentaryzację powykonawczą,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą ST, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wyznaczenie obiektów mostowych, tj. m.in.:
 - zakup i dowóz materiałów potrzebnych do założenia osnowy realizacyjnej,
 - prace pomiarowe,
 - stabilizacja osnowy,
 - wykonanie szkiców,
 - utrzymanie założonej osnowy realizacyjnej.
- sprawdzenie wykonanych robót

Cena jednostkowa uwzględnia, wykonanie dokumentacji powykonawczej z naniesionymi punktami wysokościowymi (reperami), zakładanie punktu (reperu)

potrzebnego do wykonywania okresowych pomiarów odkształceń.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983
8. Ustawa z dn. 17.05.1989r Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. Nr 240) i przepisy wykonawcze do ustawy
9. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 marca 1999 r., w sprawie standardów technicznych dotyczących geodezji, kartografii oraz krajowego systemu informacji o terenie. Dz. U. Nr 30 poz. 297 z 1999 r.
10. Konstrukcyjne instrukcje techniczne Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.
11. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r., w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno – kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. Dz. U. Nr 25 poz. 133 z 1995 r.
12. Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej. Dz. U. Nr 38 poz. 455 z 2001 r.

M 11.01.01. WYKOPY W GRUNCIE NIESPOISTYM BEZ ZABEZPIECZEŃ LUB Z UMOCNIENIEM ŚCIANKĄ SZCZELNĄ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów w gruntach niespoistych bez umocnień i z umocnieniem dla budowy mostu drogowego nad potokiem Pijawnik w ciągu ulicy Mickiewicza w Jeleniej Górze.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Roboty objęte ST dotyczą prac związanych z wykonaniem wykopów w gruncie niespoistym, w ramach robót przygotowawczych:

- w obrębie podpór P1 i P2,
- podczas wykonywania umocnień koryta rzeki.

Dopuszcza się inną niż podana w dokumentacji projektowej i niniejszej ST technologię wykonania umocnienia wykopów i ich zabezpieczenia, pod warunkiem dostarczenia przez Wykonawcę projektu technologicznego wykonania umocnienia wykopów, zatwierdzonego przez Inspektora Nadzoru i projektanta obiektu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

- Ścianka szczelna (grodzica) - konstrukcja pomocnicza lub część składowa budowli, używana w celu zabezpieczenia stateczności ścian wykopów oraz w celu odgradzenia się od wody gruntowej napływającej do wykopu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały z wykopów

Grunty przeznaczone na zasyпки muszą spełniać wymagania określone w ST M.11.01.04 i zostać zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru po uzyskaniu pozytywnych wyników badań wykonanych przez laboratorium Wykonawcy. Grunty przydatne do wykonania zasypek mogą być wywiezione poza plac budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych albo na polecenie lub za zezwoleniem Inspektora Nadzoru. Wtedy grunt ten stanowi własność Wykonawcy.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy zasypek powinny być wywiezione przez

Wykonawcę na składowisko odpadów i zutylizowane.

2.2. Ścianki szczelne

Do wykonania ścianek szczelnych należy stosować grodzice walcowane na gorąco wg PN-EN 10248:1999 lub inne przekroje, oznakowane znakiem CE lub znakiem B. Konkretny rodzaj profilu stalowego (producenta), długość ścianek oraz sposób zakotwienia grodzic określi Wykonawca w projekcie technologicznym wykonania umocnienia wykopów, który opracuje na własny koszt. Grodzice, które były już wbijane mogą być stosowane, jeżeli spełniają założenia projektu roboczego w odniesieniu do rodzaju, wymiaru, jakości grodzicy i gatunku stali.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania wykopów

Do wykonania robót związanych z wykopami w gruntach niespoistych należy stosować:

- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowyładowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

Wykonawca może używać dowolnego sprzętu do prac wykopowych z zastrzeżeniem, że konieczne do jego pracy, najazdy technologiczne, zabezpieczenia terenu robót, czasowa organizacja ruchu oraz późniejsza rekultywacja terenu, nie będzie podstawą roszczeń.

3.3. Sprzęt do pogrążania/wyrywania ścianek z grodzic

Roboty powinny być wykonane specjalistycznym sprzętem do pogrążania/wyrywania grodzic (kafarów, wibromłotów, urządzeń hydraulicznych do statycznego wciskania grodzic) zgodnym z wymaganiami dokumentacji projektowej oraz zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

Grodzice mogą być pogrążane/wyrywane z zastosowaniem jednej z następujących maszyn:

- młotami: hydraulicznymi, spalinowymi, wolnospadowymi,
- wibromłotami: niskiej częstotliwości oraz wolne od wzbudzeń rezonansowych w fazie rozruchu i zatrzymania (tzw. nierezonansowe)
- urządzeniami do statycznego wciskania/wyciągania grodzic.

Należy dobrać taki sprzęt do pogrążania, którego użycie nie spowoduje uszkodzenia sąsiadujących z placem budowy instalacji podziemnych.

Wykonawca na życzenie Inspektora Nadzoru przedstawi charakterystykę sprzętu przeznaczonego do wykonania robót.

Roboty pomocnicze, w zależności od zakresu, warunków lokalnych i przyjętej

technologii instalacji ścianki, 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.

4. TRANSPORT

4.1. Transport gruntu

Masy ziemne należy przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości i warunków lokalnych. Materiały przeznaczone do utylizacji należy wywozić na miejsce wskazane przez Wykonawcę, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

4.2. Transport grodzic

Materiały do wykonania stalowej ścianki szczelnej (grodzice, zamki) mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu przystosowanymi do przewozu elementów o długościach przewidzianych w dokumentacji projektowej. Dobór środków transportu należy do Wykonawcy. Przewożone materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesunięciem.

Przenoszenie oraz składowanie brusów na placu budowy należy wykonywać w sposób niepowodujący znacznych ugięć brusów, uszkodzeń zamków i ewentualnych powłok ochronnych. W przypadku poziomego ułożenia brusów podczas transportu należy zapewnić podparcie w co najmniej w dwóch punktach, a podczas ułożenia pionowego, dopuszcza się jeden punkt zaczepienia.

Zaleca się przestrzeganie specjalnych wskazań, dotyczących przenoszenia i składowania określonych przez producenta grodzic. Zalecane jest składowanie brusów w sposób umożliwiający ich łatwe podnoszenie w kolejności ich wykorzystania.

Szczegółowe wymagania dotyczące składowania oraz przenoszenia grodzic podane są w Załączniku A do PN-EN 12063:2001.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady dotyczące wykonywania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Zakres wykonywanych robót

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania oraz wymaganiami w zakresie wykonania i badania przy odbiorze określonymi przez normy PN-68/B-06050. Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z przygotowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inspektora harmonogramem robót.

Poniżej przedstawiono zakres czynności związanych z tymczasowym usunięciem mas ziemnych z otoczenia obiektu, wg kolejności wykonywanych robót:

- wykonanie wykopów odkrywkowych w celu zlokalizowania zakresu

- fundamentów istniejącego obiektu,
- wykonanie wykopów odkrywkowych przebiegu instalacji obcych,
- wykopy podczas wykonywania umocnień koryta rzeki,
- wykopy pod podpory P1 i P2.

Należy zwrócić szczególną uwagę na zakryte elementy konstrukcyjne istniejącego obiektu. Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Inspektor Nadzoru może nakazać wykonanie ręcznych przekopów próbnych.

Grunty z wykopu należy zutylizować w miejscu uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

5.3. Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi wg dokumentacji projektowej. Wszelkie odstępstwa od dokumentacji powinny być odnotowane w Dzienniku Budowy wpisem potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w rejestrze obmiarów.

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z dokumentacją projektową. Niezgodność właściwości gruntu wydobywanego z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej powinna być odnotowana w Dzienniku Budowy.

5.4. Projekt zabezpieczenia ścian wykopów i jego odwodnienia

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru i do akceptacji projektantowi obiektu projekt umocnienia ścian wykopów, w tym projekt roboczy wbicia i zakotwienia ścianek szczelnych (jeśli Wykonawca przewiduje ich zastosowanie) lub projekt zabezpieczenia przez rozparcie, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. W projekcie tym powinny być zawarte rysunki robocze zabezpieczeń wykopów w oparciu o odpowiednie obliczenia statyczno-wytrzymałościowe i określona głębokość wbicia ścianki (w przypadku jej zastosowania).

Projekt wykonania ścianki szczelnej powinien określać:

- sposób wykonania rozparć lub zakotwień ścianki,
- metody i poziomy obniżania zwierciadła wody gruntowej,

Jeżeli na podstawie rozpoznanych warunków gruntowo-wodnych realizacja prac będzie wymagała specjalistycznego odwodnienia wykopu, Wykonawca opracuje i przedstawi do akceptacji projekt roboczy odwodnienia wykopu, 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
- zaprojektowane odwodnienie nie może powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich

5.5. Wykonanie wykopów - wymagania podstawowe

Metoda wykonania wykopów powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Wykopy te powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i zasypania ich gruntem odpowiednim do tego celu.

W czasie wykonywania tych robót, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów wraz ze znajdującymi się tam budowlami.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca jest zobowiązany do zinventaryzowania wszystkich urządzeń obcych występujących na terenie przewidzianym pod prace budowlane. Wszelkie roboty w pobliżu urządzeń należy prowadzić ze szczególną starannością i przy użyciu lekkiego sprzętu, aby nie doprowadzić do ich uszkodzenia.

Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie przewidziane w dokumentacji projektowej albo niewybuchy lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inspektora Nadzoru, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w dokumentacji projektowej, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inspektora Nadzoru w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.

Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu, przy czym, w porównaniu do projektowanego poziomu, powinna być pozostawiona nienaruszona warstwa gruntu o grubości, co najmniej 0,20 m. Warstwa ta powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu po wypompowaniu wody napływającej z wykopu. W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w projekcie, dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie betonu podkładowego na koszt Wykonawcy. W przypadku wykonywania robót ziemnych w czasie mrozów lub pozostawienia wykopów na czas zimy w gruntach wysadzinowych lub drobnoziarnistych należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarzniętą warstwę gruntu przed wznowieniem robót. Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu.

Niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z dołów fundamentowych w gruntach sypkich drobnoziarnistych. Niedopuszczalne jest naruszenie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu podczas betonowania. W razie wątpliwości co do sposobu usunięcia wody z wykopu, Wykonawca może wystąpić do Inspektora Nadzoru o zatwierdzenie projektu technologicznego wykonania odwodnienia wykopu, który to projekt wykona na własny koszt i zatwierdzi przed przystąpieniem do robót.

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby zapewnione było szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót. Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych.

Zapewnienie bezpieczeństwa konstrukcji, znajdujących się na przyległym do robót ziemnych terenie, należy do obowiązków Wykonawcy.

Minimalne bezpieczne nachylenie skarp wykopów o głębokości do 1,0 m wynosi:

- w gruntach niespoistych oraz w gruntach spoistych w stanie plastycznym 1:1,5
- w gruntach z mieszaniną frakcji piaskowej z łąłową i pyłową o $I_p \leq 10\%$ oraz w rumoszach zwietrzelinowych zawierających powyżej 2% frakcji łąłowej 1:1,25
- w łąłach i mieszaninach frakcji łąłowej z piaskową i pyłową, zawierających powyżej 10% frakcji łąłowej w stanie co najmniej twardoplastycznym 1:0,5

5.6. Zabezpieczenie ścian wykopów

5.6.1. 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 technologiczną dokumentacją projektową. Roboty należy wykonać zgodnie z PN-EN 12063.

Przy pograżaniu/wciskaniu grodzic należy zwrócić uwagę na możliwość uszkodzenia sąsiednich budowli na skutek nadmiernych drgań. Pograżanie z użyciem wibromłotów powoduje zwykle w otaczającym podłożu gruntowym większe drgania niż występujące przy wbijaniu.

Ostatecznie wybrana technologia pograżania ścianki szczelnej podlega akceptacji Inspektora Nadzoru.

Ścianki szczelne zaprojektowane jako wyciągane znajdować się mają w odpowiedniej odległości od obrysu fundamentu. Odległość ta powinna być określona w projekcie umocnienia wykopów stosowanie do głębokości wbicia ścianki i parametrów geotechnicznych. Odległość ta nie może być mniejsza niż 0,75m.

Etapowanie robót

Poszczególne etapy realizacji robót powinny zostać ustalone przez Wykonawcę w harmonogramie robót na podstawie informacji zawartych w dokumentacji projektowej. Przed przystąpieniem do realizacji robót jednoznacznie powinny zostać zdefiniowane kryteria przejścia z jednego etapu do następnego.

Dla każdego etapu realizacji robót ważne są następujące dane dotyczące:

- poziomów zasypów i wykopów;
- poziomów i zmienności poziomów wody gruntowej i wód swobodnych w przypadku prowadzenia odwodnienia;
- ograniczeń dotyczących obciążeń naziomu za wykonywaną ścianką.

Pograżanie grodzic

- Metody pograżania

Metodę zagłębiania grodzic, sprzęt i metodę wspomagania zagłębiania Wykonawca powinien dobrać na podstawie doświadczeń uzyskanych w porównywalnych

warunkach.

Należy dobrać taką metodę pogrążania, która nie spowoduje uszkodzenia sąsiadujących z placem budowy obiektów i instalacji podziemnych.

- Wykonanie robót

Grodzice można instalować w gruncie parami lub pojedynczo. Grodzice instalowane parami łączy się na terenie budowy przed instalacją - zwykle w pewnej odległości od miejsca pogrążania w gruncie

Inne roboty takie jak:

- montaż kleszczy, zakotwień, rozpór i podparć;
- montaż zakotwień ścianek;

powinny być prowadzone zgodnie z projektem umocnienia wykopów dostarczonym przez Wykonawcę.

Zabezpieczenie ścian wykopów przez rozparcie

Jeżeli Wykonawca zdecyduje o wykonaniu umocnienia ścian wykopu przez rozparcie, to należy go wykonać wg następujących zasad:

- górne krawędzie bali przyściennych powinny wystawać ponad teren na wysokość $10 \div 20$ cm,
- rozpory muszą mieć trwałe zabezpieczenia przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu należy zabezpieczyć szczelnie balami lub płytami żelbetowymi w przypadku przewidywanego ruchu pojazdów przy wykopie,
- w wykopie rozpartym o głębokości większej od 1 m należy wykonać dogodne wyjścia awaryjne w odległościach nie większych niż 30 m.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu niekorzystnych czynników takich jak duże opady atmosferyczne, mróz. Zauważone usterki należy usuwać przed przystąpieniem do robót w wykopie.

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopu powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypek. 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.

5.7. Utylizacja gruntu z wykopów

Wykonawca przed przystąpieniem do prac musi ustalić miejsce i sposób zagospodarowania lub utylizacji gruntu z wykopów.

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” pkt 6.

6.2. Kontrola przy wykonywaniu robót

Przy wykonywaniu wykopów powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie zgodności wykonywanych robót z dokumentacją projektową,
- prawidłowość odwodnienia wykopu,
- dokładność wykonania wykopu (usytuowanie, wykończenie, wymiary, rzędne, naruszenie naturalnej struktury gruntu w dnie wykopu itp.).
- sprawdzenie wykonania umocnienia wykopu ścianką szczelną:

Odchylenia od wartości projektowanych nie powinny być większe niż wg PN-B-06050:

- $\pm 0,02$ % dla spadków terenu,
- ± 5 cm dla rzędnych dna wykopu fundamentowego,
- ± 5 cm dla wymiarów w planie wykopów o szerokości dna poniżej 1,5 m,
- ± 15 cm dla wymiarów w planie wykopów o szerokości dna większej niż 1,5 m,
- ± 10 % dla nachylenia skarp wykopów fundamentowych,

W czasie prowadzenia robót ziemnych kontrolę nad ich przebiegiem powinna sprawować służba geodezyjna Wykonawcy.

Przed przystąpieniem do instalacji ścianki należy sprawdzić:

- poprawność wytyczenia osi ścianki,
- ewentualne kolizje ścianki z istniejącym uzbrojeniem terenu,
- przygotowanie platformy roboczej,
- zgodność rzędnych terenu z podanymi w dokumentacji projektowej,
- sprzęt zgodnie z pkt. 3 niniejszej ST,
- materiały zgodnie z pkt. 2 niniejszej ST.

Tolerancje wykonania ścianki szczelnej z grodzic stalowych.

Położenie głowic grodzic wyciąganych według planu pograżania (w kierunku prostopadłym do osi ścianki:

- na łądzie: $e \leq 75\text{mm}$;

Odchylenie grodzic od pionu może wynosić 2% w gruntach trudnych ze względu na pograżanie, pod warunkiem, że zachowany zostanie warunek szczelności. Nie dopuszcza się natomiast możliwości rozejścia się zamków.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- m^3 (metr sześcienny) wykopanego gruntu,
- kpl (komplet) wykopanego gruntu w stanie rodzimym, z zabezpieczeniem wykopu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Sposób odbioru robót

Odbioru robót dokonuje się na podstawie szkiców z przekroju terenu na których określone są podstawowe wymiary pozwalające obliczyć objętość wykopanego gruntu. Możliwy jest odbiór wykopów na podstawie inwentaryzacji geodezyjnej, ale zawarte w niej rzędne terenu muszą umożliwiać przeliczenie wykopanej objętości gruntu bez użycia specjalistycznych programów komputerowych (na inwentaryzacji należy podać wszystkie niezbędne do tego rzędne i długości).

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- odspojenie gruntu mechaniczne lub ręczne,
- wydobywanie gruntu,
- wypoziomowanie dna wykopu,
- wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu,
- wykonanie odkrywek i określenie dokładnego zakresu robót,
- odwiezienie i utylizację gruntu,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Cena jednostkowa – wbicie i wyciągnięcie ścianek szczelnych:

- prace pomiarowe,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- projekt zabezpieczenia stateczności skarp,
- wykonanie umocnienia wykopów wraz z rozparciem,
- demontaż ścianek szczelnych
- koszt uporządkowania i rekultywacji terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
2. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
3. PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
4. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
5. PN-EN 10248:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych.
6. PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.

M 11.01.04. ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zasypania wykopów wraz z zagęszczeniem dla budowy mostu drogowego nad potokiem Pijawnik w ciągu ulicy Mickiewicza w Jeleniej Górze.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Roboty objęte ST dotyczą prac związanych z wykonaniem zasypania wykopów wraz z zagęszczeniem:

- w obrębie podpór P1 i P2.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

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

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie w [g/cm³], określona wg BN-77/8931-12,

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego przy wilgotności optymalnej w [g/cm³] wg PN-B-04481:1988. określona w normalnej próbie Proctora, badanie należy wykonać zgodnie z normą BN-77/8931-12

- 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].

- Wilgotność optymalna gruntu - wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

2.2. Materiał do wykonania robót

Jako materiał służący do zasypki wykopów przy przyczółkach 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%).

Wykopy na instalacje do wysokości 30 cm powyżej wysokości przewodu należy zasypywać gruntem piaszczystym lub pospółką o ziarnach nie większych niż 20 mm.

Trudno dostępne miejsca przestrzeni zasypywanej mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania zasypek wykopów należy stosować:

- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych - w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe,
- koparki i samochody samowyładowcze - w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

Do zagęszczania zasypek można stosować:

- ubijaki,
- lekkie i ciężkie płyty wibracyjne.

Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Dobór sprzętu zagęszczającego Wykonawca ustali doświadczalnie przed przystąpieniem do wykonywania zasypek.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Zastosowane środki i sposób transportu powinny być dostosowane do kategorii gruntu, jego objętości, techniki odspojenia, sposobu załadunku i odległości transportu.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiału zasypki nie może powodować obniżenia jego właściwości.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady dotyczące wykonywania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- transport materiału wraz z załadunkiem i rozładunkiem,
- wykonanie zasypki,
- zagęszczenie zasypki,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

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

5.4. Wykonanie zasypek

5.4.1. Projekt organizacji i harmonogram robót

Zasypywanie wykopów należy prowadzić zgodnie z ustaloną kolejnością robót, na podstawie harmonogramu robót opracowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

5.4.2. Ułożenie zasypek

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich i odbiorze projektowanych robót i po uzyskaniu zgody Inspektora Nadzoru. Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów ich dno powinno być oczyszczone, a w przypadku potrzeby odwodnione.

Ławy fundamentowe i ściany można zasypywać po ich zaizolowaniu.

Grunt zasypowy musi spełniać wymagania podane w pkt 2.

5.5. Zagęszczenie gruntu zasypowego

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 podpory.

Grubość zagęszczanych warstw powinna wynosić:

- przy zagęszczaniu lekkimi płytami - max. 0,2 m,

- przy zagęszczaniu ciężkimi płytami ($\geq 500\text{kg}$) lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,3 m,

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 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej, w taki sposób aby go nie uszkodzić.

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

- 1,03 wg Proctora do głębokości 1,20 m,
- 1,0 wg Proctora dla warstwy nasypu poniżej 1,20 m i zasypek przy fundamentach podpór,
- 0,97 wg Proctora dla gruntu w wykopie.

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. Wilgotność gruntu podczas zagęszczania 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 polatku doświadczalnym. Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od odchyień podanych w pkt. 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 0,5m. Trudno dostępne miejsca mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem. Niedopuszczalne jest ich wypełnienie upłynnionym gruntem niespoistym.

5.6. Wykonywanie zasypek w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie zasypek w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w zasypce wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów. Nie dopuszcza się wbudowania gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie zasypek powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wykonanej już zasypki.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamrzła, to nie należy jej przed rozmarzeniem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

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 ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola wykopu przed wykonaniem zasypki

Przed przystąpieniem do zasypania wykopów należy sprawdzić ich stan (czy są oczyszczone ze śmieci, wody) oraz dokonać odbioru zagęszczenia podłoża w wykopie zgodnie z pkt. 5.5.

6.3. Badanie gruntu do wykonania 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 minimum 1 raz na obiekt.

Grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej ST, przy czym:

- skład granulometryczny i wskaźnik różnoziarnistości należy sprawdzać wg PN-B-04481:1988
- wskaźnik różnoziarnistości gruntów do zasypania wykopów powinien być wyższy niż 5 zgodnie z PN-B-04481:1988,
- zawartość części organicznych należy sprawdzać metodą chemiczną (I.W. Tiurina) przez utlenienie za pomocą dwuchromianu potasu, przy czym zawartość części organicznych w gruncie do zasypek nie powinna przekraczać 2%,
- współczynnik filtracji dopuszcza się ustalać na podstawie uziarnienia gruntu oraz jego porowatości (zaleca się korzystanie z danych empirycznych albo obliczanie ze wzorów Slichtera lub Bayera), przy czym współczynnik filtracji dla gruntów do zasypywania wykopów fundamentowych powinien wynosić $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s.

6.4. Badanie stanu zagęszczenia wykonania zasypek

Badanie wskaźnika zagęszczenia I_s należy wykonywać co najmniej 2 razy dla każdej warstwy, przy czym wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z pkt. 5.5 z tolerancją $\pm 2\%$.

Jeżeli badania kontrolne wykazą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inspektor Nadzoru nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy. Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inspektora Nadzoru wpisem w dzienniku budowy.

Wilgotność optymalną należy oznaczać na podstawie próby normalnej metodą I wg PN-B-04481:1988. Odchylenia od wilgotności optymalnej w trakcie zagęszczania zasypki nie powinny przekraczać 2%.

6.5. Kontrola rzędnych

Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Jeżeli dokumentacja projektowa nie podaje inaczej dopuszczalne odchyłki od ustaleń dokumentacji projektowej nie powinny przekraczać:

- 0,02% dla spadków,
- ± 2 cm dla rzędnych.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m³ (metr sześcienny) wykonanej zasypki.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Sposób odbioru robót

Odbioru robót dokonuje się na podstawie:

- szkiców z przekroju terenu na których określone są podstawowe wymiary pozwalające obliczyć objętość wykonanej zasypki i nr odbieranej warstwy. Możliwy jest odbiór nasypów na podstawie inwentaryzacji geodezyjnej, ale zawarte w niej rzędne terenu muszą umożliwiać przeliczenie objętości zasypki bez użycia specjalistycznych programów komputerowych (na inwentaryzacji należy podać wszystkie niezbędne do tego rzędne i długości),
- wyników badań przydatności materiału do wbudowania,
- wyników badań zagęszczenia odbieranych warstw zasypki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie gruntu,
- oczyszczenie wykopów z zanieczyszczeń,
- przygotowanie gruntu o optymalnej wilgotności do wbudowania w wykopy,

- wbudowanie zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru materiału z jego zagęszczeniem do poziomu określonego w dokumentacji projektowej,
- odwodnienie terenu w czasie wykonywania robót,
- prowadzenie badań w trakcie zagęszczania zasypki wg pkt. 6,
- uporządkowanie terenu i doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
2. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
3. PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
4. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
5. BN-77/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
6. PN-S-02205:1998. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

M 20.01.12. ROBOTY ROZBIÓRKOWE ELEMENTÓW BETONOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów istniejącego mostu dla budowy mostu drogowego nad potokiem Pijawnik w ciągu ulicy Mickiewicza w Jeleniej Górze.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Roboty objęte ST dotyczą prac związanych z robotami rozbiórkowymi istniejącego zagospodarowania terenu. ST swoim zakresem obejmuje:

- rozbiórkę nawierzchni jezdni i chodników w zakresie określonym w dokumentacji projektowej,
- rozbiórkę elementów stalowych (balustrad, wsporników pod poszerzenie chodnika, kratki pomostu typu Wema),
- rozbiórkę elementów betonowych, żelbetowych i konstrukcji kamiennej mostu sklepionego,
- utylizację materiału z rozbiórki.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

2.2. Materiał z rozbiórki

Materiałami z rozbiórki będą elementy stalowe, betonowe i żelbetowe oraz nawierzchni jezdni i chodnika w całości do utylizacji.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt do wykonywania robót:

- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- koparki.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady dotyczące wykonywania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób bezpieczny dla nierozbieranych elementów konstrukcji – murów oprowych potoku Pijawnik. Wykonawca ma obowiązek zagospodarować odpady zgodnie z postanowieniami odpowiednich, aktualnych Ustaw o ich utylizacji i składowaniu.

Wymiary elementów przeznaczonych do rozbiórki należy zinwentaryzować podczas wykonywania prac budowlanych. Przy ewentualnym zniszczeniu elementów nie podlegających rozbiórce, Wykonawca musi naprawić zniszczenia na własny koszt.

Przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych teren budowy należy odpowiednio oznakować i zabezpieczyć przed możliwością dostępu osób postronnych.

Za bezpieczeństwo robót w czasie trwania prac rozbiórkowych odpowiada Wykonawca. Na okres robót rozbiórkowych teren powinien być odpowiednio zabezpieczony, tak aby nie groziło robotnikom, ani osobom postronnym żadne niebezpieczeństwo.

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” pkt 6.

6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych na zgodność z zakresem określonym w dokumentacji projektowej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- m^3 (metr sześcienny) elementów rozebranych i zutylizowanych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Sposób odbioru robót

Odbioru robót dokonuje się:

- na podstawie oceny wizualnej wg pkt. 6.2.,
- protokołów utylizacji materiałów.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- odkopanie elementów,
- rozebranie elementów,
- załadunek i wywiezienie elementów z rozbiórki,
- utylizację materiału.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska. (tekst jednolity) Dz. U. z 2006r. Nr 129 poz. 902 z późniejszymi zmianami
2. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. o odpadach (tekst jednolity). Dz. U. z 2007r. Nr 39, poz. 251 z późniejszymi zmianami.
3. Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy „Prawo ochrony środowiska”, ustawy „o odpadach” oraz o zmianie niektórych ustaw. Dz. U. Nr 100 poz. 1085 z 2001 z późniejszymi zmianami.
4. Ustawa z dnia 19 grudnia 2002 r. o zmianie ustawy o odpadach oraz niektórych innych ustaw. Dz. U. Nr 7 poz. 78 z 2003 r.
5. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27 września 2001 r., w sprawie katalogu odpadów. Dz. U. Nr 112, poz. 1206 z 2001 r.
6. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 21 kwietnia 2006 r., w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym, nie będącym przedsiębiorcami, oraz dopuszczalnych metod ich odzysku. Dz. U. Nr 75 poz. 527 z 2006 r.

M 12.01.00. STAL ZBROJENIOWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia dla budowy kładki dla budowy mostu drogowego nad potokiem Pijawnik w ciągu ulicy Mickiewicza w Jeleniej Górze.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Roboty objęte ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem zbrojenia z prętów stalowych wiotkich w żelbetowych elementach budowanego obiektu, takich jak podpory, schody i murki oporowe.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

- Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40 mm,
- Partia wyrobu - wiązka drutów tego samego gatunku o jednakowej średnicy nominalnej, pochodząca z jednego wytopu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

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,
- podkładki dystansowe.

2.2.3. Stal do zbrojenia betonu

Do zbrojenia betonu należy stosować stal wyprodukowaną i badaną zgodnie z normą PN-EN 10080.

Zastosowana stal konstrukcyjna powinna:

- charakteryzować się minimalnymi parametrami wytrzymałościowymi:
 - o granica plastyczności R_e (min) 500 MPa,
 - o wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) 550 MPa,
- być spawalna zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 10080 (tzn. równoważnik węgla w analizie wyrobu powinien wynosić $CE \leq 0,50$ oraz powinna być ograniczona zawartość pierwiastków zgodnie z tablicą 2 normy PN-EN 10080)
- spełniać wymagania odnośnie ciągliwości, przynajmniej jak dla stali klasy B wg PN-EN 1992-1-1 (tzn. $R_m/R_e \geq 1,08$, wydłużenie względne $A_{10} \geq 10$ i wydłużenie względne przy maksymalnej sile $A_{gt} \geq 5$) lub wyższej jak dla stali klasy C wg PN-EN 1992-1-1 i PN-H-93220:2006 (tzn. $R_m/R_e 1,08 \div 1,15$, wydłużenie względne $A_{10} \geq 10$ i wydłużenie względne przy maksymalnej sile $A_{gt} \geq 8$)

Stal zastosowana jako zbrojenie pomocnicze powinna charakteryzować się granicą plastyczności 400÷600 MPa oraz ciągliwością przynajmniej jak dla klasy A wg PN-EN 1992-1-1 (tzn. $R_m/R_e \geq 1,05$, wydłużenie względne $A_{10} \geq 10$ i wydłużenie względne przy maksymalnej sile $A_{gt} \geq 2,5$).

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć udokumentowaną zgodność z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną (wydaną przez upoważnioną jednostkę naukowo-badawczą np. IBDiM)

Zastosowanie stali innych gatunków lub średnic, niż określono w dokumentacji projektowej, wymaga zgody Inspektora Nadzoru oraz projektanta.

Zaświadczenie o jakości:

- Świadectwo odbioru

Do każdej partii walcówki, prętów wytwórca jest obowiązany dołączyć dokument kontroli – świadectwo odbioru (typ. 3.1, wg PN-EN 10204), stwierdzający zgodność wyrobu z wymaganiami odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej. W przypadku zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni obowiązują dokumenty określone w punkcie

2.2.4.3.

W świadectwie odbioru należy podać:

- o nazwę wytwórcy,
- o nazwę odbiorcy,
- o datę wystawienia świadectwa odbioru,
- o gatunek stali wg odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej,
- o numer wytopu lub numer partii,
- o wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- o masę partii.

– Cechowanie

Na przywieszkach przymocowanych co najmniej po dwie do każdej wiązki prętów, kręgu lub do wiązek z pozycjami w przypadku zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni należy podać w sposób trwały:

- o nazwę i adres producenta oraz zakładu produkcyjnego,
 - o identyfikację wyrobu (nazwę, nazwę handlową, gatunek, średnicę nominalną, masę wiązki lub kręgu, numer wytopu),
 - o numer oraz rok wydania odpowiedniej normy lub aprobaty technicznej,
 - o numer i datę wystawienia certyfikatu zgodności,
 - o numer i datę wystawienia krajowej deklaracji zgodności,
 - o znak budowlany B (nie dotyczy zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni),
 - o długość teoretyczną lub długości początkową i końcową dla pozycji stopniowanych pakowanych wspólnie w wiązkę,
 - o numer stallisty zawierającej pozycję w przypadku zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni,
 - o schemat kształtu z wymiarami dla pozycji giętych w przypadku zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni.
- Dokumenty przy dostawie zbrojenia prefabrykowanego w zbrojarni
- Obowiązują następujące dokumenty:
- o stallista – oznaczony unikatowym numerem wykaz pozycji wraz z liczbą sztuk, średnicą, długością, odnośnikiem do rysunku z dokumentacji technicznej. Numer stallisty widnieje na wszystkich metkach przypiętych do pozycji ujętych w stalliście,
 - o deklaracja zgodności dostawy - dokument zawierający następujące dane:
 - nazwa odbiorcy,
 - nazwa zlecenia,
 - wykaz stallist wraz z wykazem rysunków z dokumentacji technicznej,
 - wykaz norm i/lub aprobat, dla których wystawione są deklaracje zgodności,
 - dane osoby wystawiającej dokument wraz z podpisem,
 - wykaz świadectw odbioru – dla każdej średnicy i dla każdego wytopu prętów i walcówek użytych w procesie produkcji partii produkcyjnej (partii produkcyjnych) obejmującej (obejmujących) dostawę, dla której deklaracja zgodności dostawy jest wystawiana,
 - unikatowy numer,
 - data wystawienia,
 - o świadectwa odbioru – na materiały użyte przy produkcji dostarczanego zbrojenia zgodnie z wykazem świadectw odbioru ujętym w deklaracji zgodności dostawy.

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 PN-82/H-93215,
- 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.

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 normy PN-82/H-93215.

2.2.4. 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.

2.2.5. 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.

2.2.6. Elektrody do spawania zbrojenia

Nie dopuszcza się spawania zbrojenia na budowie w żadnej formie.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania zbrojenia

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

- giętarki,
- prostowarki,
- nożyce do cięcia prętów,
- lekki żuraw samochodowy – w miarę potrzeby do rozładunku zbrojenia,
- sprzęt do transportu pomocniczego.

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, 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 ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Pręty dostarcza się w wiązkach związanych drutem stalowym. 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 oraz zgodnie z wymaganiami PN-88/H-01105.

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.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady dotyczące wykonywania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie zbrojenia do ułożenia,
- montaż zbrojenia,
- łączenie prętów,
- roboty wykończeniowe.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

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

5.3. Przygotowanie zbrojenia

5.3.1. Oczyszczenie zbrojenia

Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z zendry, luźnych

płatków rdzy, kurzu i błota. Stal pokrytą rdzą oczyszcza się szczotkami ręcznie lub mechanicznie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów na zgodność z wymaganiami PN-82/H-93215. 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.

5.3.2. 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, prostowników i wyciągarek.

5.3.3. Cięcie i gięcie prętów

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiałów. 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 PN-91/S-10042. 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.

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.

5.4. Montaż zbrojenia

Rozstaw prętów zbrojenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową i PN-91/S-10042.

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 musi być zgodna z dokumentacją projektową.

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.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez 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.

5.5. Łączenie prętów

5.5.1. Zasady łączenia prętów

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-91/S-10042.

5.5.2. Łączenie prętów za pomocą spawania

Nie dopuszcza się spawania zbrojenia na budowie w żadnej formie.

5.5.3. Łączenie prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem w ilości min. 30% skrzyżowań. Długości zakładów w połączeniach zbrojenia należy obliczać w zależności od ilości łączonych prętów w przekroju oraz ich wymaganej długości kotwienia wg normy PN-91/S-10042.

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 100% dodatkowego zbrojenia poprzecznego, niepracującego. Odległość w świetle prętów łączonych w jednym przekroju nie powinna być mniejsza niż 2 d i niż 20 mm.

5.6. Kotwienie prętów

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie w zależności od rodzaju stali i klasy betonu należy wykonać wg normy PN-91/S-10042 i dokumentacji projektowej.

5.7. Roboty wykończeniowe

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności,

aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,

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, zgodnie z normą PN-82/H-93215 należy sprawdzić:

- zgodność dostarczonej partii z zamówieniem,
- zgodność dostarczonych pozycji z wykazem (stallistą),
- stan powierzchni prętów,
- wymiary przekrojów poprzecznych i długości prętów w przypadku pozycji prostych i/lub wymiary figur w przypadku pozycji giętych.

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania odpowiednich norm lub aprobat technicznych, dla których przedstawiono prawidłowo wystawione dokumenty kontroli oraz dla których nie wystąpiły wątpliwości co do właściwości materiału. W przeciwnym wypadku należy zgłosić reklamacje producentowi lub poddać próbki wyrobu dodatkowym badaniom.

6.3.2. Kontrola zbrojenia w trakcie montażu

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania, musi być dokonana przez Inspektora Nadzoru i potwierdzona wpisem do dziennika budowy. Inspektor powinien 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 pręcie),
- 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 ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- t (tona) wykonanego zbrojenia ze stali danej klasy, zgodnie z dokumentacją projektową.
- m (metr) wykonanego zbrojenia poprzez pręty kotwiące

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Sposób odbioru robót

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, złącz i długości zakotwień prętów,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia,
- czystości zbrojenia w elemencie, a także niezmienności układu zbrojenia.

Odbioru robót dokonuje się na podstawie:

- pisemnego stwierdzenia przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy wykonania określonych Robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- oczyszczenie, wyprostowanie, wygięcie i przycinanie prętów stalowych,
- łączenie prętów „na zakład”,
- montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu / montaż prętów kotwiących - dybli, zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszą ST,
- wykonanie niezbędnych pomiarów,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia,
- uporządkowanie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
2. PN-89/H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
3. PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
4. PN-88/H-01105 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Pakowanie, przechowywanie i transport
5. PN-EN 10080 Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.

M 13.01.00. BETON KONSTRUKCYJNY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego dla budowy mostu drogowego nad potokiem Pijawnik w ciągu ulicy Mickiewicza w Jeleniej Górze.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Roboty objęte ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu konstrukcyjnego, oraz ułożeniu go w monolitycznych elementach obiektów inżynierskich, tj.:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- wykonaniem deskowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

- Beton konstrukcyjny - beton w monolitycznych elementach obiektu mostowego o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C 20/25.
- Beton zwykły - beton o gęstości w stanie suchym od 2 kg/dm³ do 2,6 kg/dm³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.
- Mieszanka betonowa - całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczanie wybraną metodą
- Klasa betonu wg PN-B-06250 - symbol literowo-liczbowy np. B30 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną R_b^G (np. beton klasy B30 przy $R_b^G = 30$ MPa).
- Klasy wytrzymałości betonu wg PN EN 206-1określane 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 ($f_{ck, cube}$).

	Wg PN-EN 206- 1:2014	Wg PN-B/88-06250	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych 150x150 mm
Beton konstrukcyjny	C30/37	B35*	35

- Nasiąkliwość betonu - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym.
- Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F50) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.
- 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.
- Zarób mieszanki betonowej - ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego.
- Tolerancja - dopuszczalna zmiana wymiaru.
- Trwałość - zdolność konstrukcji lub jej części do zachowania odpowiedniej stateczności i użyteczności w czasie projektowego okresu użytkowania zgodnie z przeznaczeniem i przy właściwym utrzymaniu, lecz bez poważnych napraw.
- Okres użytkowania - okres, w którym właściwości użytkowe wyrobu w obiekcie są zachowane na poziomie niezbędnym do spełnienia wymagań użytkowania konstrukcji pod warunkiem, że dana konstrukcja jest właściwie utrzymywana.
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Dla betonu konstrukcyjnego powinny być spełnione wymagania podane 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.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B, i dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

Przy dostawie każdego ładunku mieszanki betonowej, producent powinien dostarczyć Wykonawcy dowód dostawy, na którym są następujące informacje:

- nazwa wytwórni betonu,
- numer dowodu dostawy,
- data i godzina załadunku, godz. pierwszego kontaktu cementu i wody,
- numer rejestracyjny ciężarówki lub identyfikacja pojazdu,
- nabywca,
- nazwa i lokalizacja miejsca dostawy,
- ilość mieszanki w m³,

- godzina dostawy betonu na miejsce,
- godzina rozpoczęcia rozładunku,
- godzina zakończenia rozładunku.

Dodatkowo dowód dostawy powinien zawierać następujące dane:

- klasę wytrzymałości,
- klasę konsystencji,
- rodzaj i klasę wytrzymałości cementu,
- typ domieszki i typ dodatku.

2.2. Wytrzymałość betonu i klasy ekspozycji

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową oraz klasami ekspozycji w niej określonymi wg PN-EN 206-1 i PN-B-06265:

- beton fundamentów – XC2,
- beton schodów, korpusu podpór – XC4, XD2, XA2, XF2.

2.3. Składniki mieszanki betonowej

Przez cały okres betonowania muszą być zapewnione dostawy identycznych składników mieszanki betonowej.

Dla betonów wyklucza się:

- zmianę składu mieszanki betonowej przeznaczonej do wykonania danego elementu konstrukcji,
- stosowanie wody i kruszywa z recyklingu.

2.3.1. Cement

2.3.1.1. Wymagania dla cementu

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w normie PN-EN 197-1 oraz ww. rozporządzenia MTiGM. W warunkach agresywnego środowiska, dla betonów konstrukcyjnych dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego (bez dodatków).

Należy stosować cement tego samego typu, pochodzący od jednego dostawcy.

Do wykonania betonu konstrukcyjnego powinien być stosowany cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny - do betonu klasy C30/37 – klasy 42,5 N, spełniający wymagania normy PN-EN 197-1:2002.

Stosowane cementy powinny charakteryzować się następującym składem zgodnym z Rozporządzeniem, tj.:

- zawartość określona ułamkiem masowym krzemianu trójwapniowego (alitu) C_3S – nie większa niż 60%,
- zawartość określona ułamkiem masowym $C_4AF + 2 \times C_3A$ - nie większa niż 20%,
- zawartość określona ułamkiem masowym glinianu trójwapniowego C_3A – nie większa niż 7%,
- zawartość alkaliów nie powinna przekraczać 0,6%.

Cement musi posiadać Certyfikat Zgodności wydany przez niezależną jednostkę certyfikującą.

Producent cementu musi posiadać Deklarację Zgodności zgodnie z wymaganiami Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 r. Do każdej partii dostarczonego

cementu musi być dołączone świadectwo jakości (deklaracja zgodności - atest) wraz z wynikami badań.

Przechowanie cementu powinno być określone w normie PN-EN 197-1.

2.3.2. Wymagania dla kruszyw

Do betonu należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B -06712/A1:97 z tym, że marka kruszywa nie powinna być niższa niż symbol liczbowy klasy betonu.

Wykonawca powinien dostarczyć pisemne stwierdzenie, w oparciu o wykonane badania mineralogiczne, o braku obecności form krzemionki (opal, chalcedon, trydymit) i wapieni dolomitycznych reaktywnych w stosunku do alkaliów zawartych w cemencie, wykonując niezbędne badania laboratoryjne.

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. W kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny.

Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone doświadczalnie w czasie projektowania mieszanki betonowej.

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

2.3.2.1. Kruszywo grube

Ziarna kruszywa mierzone wg PN-EN 933-1 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.

a) Kruszywo grube do betonów klas C25/30 i wyższych

Kruszywo grube do betonów klas C25/30 i wyższych powinno spełniać wymagania Rozporządzenia oraz wymagania dodatkowe:

- zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych i płaskich) - do 20 % (kategoria wg PN-EN 12620+A: SI20),
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34 nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1% lub reaktywność alkaliczna metodą szybką wg PN-B-06714-46 - 0 stopień reaktywności (tj. ubytek masy $\leq 0,5\%$),
- zawartość związków siarki wg PN-EN 1744-1:2000, rozdział 12 - do 0,2% (kategoria As0,2),
- zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-B- 06714-12 - do 0,25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych, nie dających barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-EN 1744-1,
- w kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny,
- dla betonów klasy C30/37 i klas wyższych uziarnienie kruszywa powinno być ustalone doświadczalnie.

2.3.2.2. Kruszywo drobne

Jako kruszywo drobne powinny być stosowane piaski o uziarnieniu nie większym niż 2 mm pochodzenia rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i kopalnianego uszlachetnionego, spełniające wymagania wg PN-EN 12620+A1 oraz wymagania dodatkowe:

- zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN- EN 1744-1 barwa nie ciemniejsza od wzorcowej,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714.34, nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,

2.3.2.3. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

Dostawca, przez obsługujące proces produkcyjny laboratorium, powinien realizować i dokumentować zakres badań kruszywa wg PN-EN 12620+A1 i PN-EN 206-1:2003 w trakcie trwania dostaw.

2.3.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu należy czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Jeżeli woda nie jest czerpana z wodociągu to powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

2.3.4. Domieszki i dodatki do betonu

Do mieszanki zaleca się stosowanie domieszek chemicznych modyfikujących właściwości mieszanki lub stwardniałego betonu poprawiających właściwości betonu lub zapewniających uzyskanie specjalnych właściwości. Zawartość całkowita stosowanych domieszek powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 206-1. Zastosowane domieszki powinny spełniać wymagania PN-EN 934-1 i PN-EN 934-2.

W stosowanych domieszkach, z uwagi na trwałość betonu, szczególnie istotne są:

- zawartość chloru i chlorków rozpuszczonych w wodzie,
- zawartość alkaliów,
- oddziaływanie korozyjne.

Zawartość chlorków w betonie nie powinna przekraczać maksymalnych wartości podanych w PN-EN 206-1.

W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki kompatybilność tych domieszek należy sprawdzić w badaniach wstępnych.

Do mieszanki przeznaczonej do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji XF2+XF4 zaleca się stosowanie domieszki napowietrzającej. Kompatybilność domieszek z zastosowaniem domieszki napowietrzającej należy sprawdzić oznaczając charakterystykę porów w betonie metodą zgodną z PN-EN 480-11. Charakterystyka porów powietrznych w betonie powinna przedstawiać się jak poniżej:

- dla betonów w klasie ekspozycji XF2 oraz XF3
 - zawartość mikroporów o średnicy poniżej 0,3mm (A_{300}) : $\geq 1,0\%$
 - wskaźnik rozmieszczenia porów w betonie : $\leq 0,250$
- dla betonów w klasie ekspozycji XF4
 - zawartość mikroporów o średnicy poniżej 0,3mm (A_{300}) : $\geq 1,5\%$

- wskaźnik rozmieszczenia porów w betonie: $\leq 0,200$

W przypadku, gdy spodziewany jest duży wzrost temperatury otoczenia w trakcie twardnienia betonu, co może skutkować niższym poziomem osiągniętej wytrzymałości końcowej, powstawaniem mikrorys spowodowanych odkształceniem termicznym oraz zmianą barwy betonu, zaleca się stosować środki opóźniające proces hydratyzacji. Należy odpowiednio dobrać ilość opóźniacza, ponieważ dozowanie opóźniacza w różnych ilościach zależnie od temperatury otoczenia może być przyczyną różnic w zabarwieniu betonu. Również dozowanie opóźniacza w celu uniknięcia powstawania styków roboczych pomiędzy kolejnymi warstwami układanego betonu może mieć wpływ na zmianę koloru betonu. Należy rozważyć dozowanie środków opóźniających wiązanie na zbliżonym poziomie do wszystkich partii betonu ze względu na utrzymanie jednolitości barwy.

Domieszki chemiczne i dodatki mineralne stosowane do mieszanki betonowej powinny uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

2.4. Środki antyadhezyjne

Wybór środka antyadhezyjnego powinien być dostosowany do rodzaju zastosowanego deskowania. Środek adhezyjny, zgodnie z zapewnieniem producenta, nie powinien niszczyć struktury betonu, powodować powstawania pęcherzy ani przebarwień.

2.5. Skład mieszanki betonowej

2.5.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Przy betonowaniu danego obiektu mieszanka betonowa powinna w całości pochodzić od jednego producenta, a użyte materiały powinny pochodzić z tego samego źródła dla całości robót. Nie należy stosować materiałów z recyklingu.

Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium. Ustalona receptura mieszanki betonowej powinna być przedstawiona Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników mieszanki oraz wynikami potwierdzającymi uzyskanie założonych wymaganych właściwości mieszanki betonowej i betonu.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206-1 i następującymi zasadami:

- a) Skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
- b) Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości; krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody.
- c) Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc również pod uwagę ilość wody zawartej w kruszywie, w sposób pozwalający na zachowanie możliwie małego, zalecanego stosunku $w/c=0,42$ (w żadnym wypadku nie większego niż 0,45 dla betonu klasy C30/37). Dla betonu w klasie

ekspozycji XD3 w/c nie powinien być większy niż 0,4). W trakcie betonowania całego elementu należy utrzymywać współczynnik w/c na tym samym poziomie. Różnice w/c dla mieszanek betonowych stosowanych dla obiektu nie powinny przekraczać 0,02, co wymaga kontroli w wytwórni i na budowie.

- d) Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna być dostosowana do przyjętej technologii betonowania. Zgodnie z normą PN-EN 206-1 zależnie od przyjętej przez Wykonawcę technologii należy stosować beton o konsystencji od S2 do S3. Konsystencję należy badać wg metody opadu stożka zgodnie z PN-EN 12350-2.
- e) Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7 nie powinna przekraczać:
 - wartości 2% w przypadku niestosowania domieszek napowietrzających,
 - przedziałów wartości podanych w tablicy 1 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Tablica 1. Zawartość powietrza w mieszance betonowej z domieszkami napowietrzającymi

Lp.	Rodzaj betonu	Zawartość powietrza, w %, przy uziarnieniu kruszywa	
		0 ÷ 31,5 mm	0 ÷ 16 mm
1	Beton narażony na czynniki atmosferyczne	3 ÷ 5	3,5 ÷ 5,5
2	Beton narażony na stały dostęp wody, przed zamarznięciem	4 ÷ 6	4,5 ÷ 6,5

- f) Kruzywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji, dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4 mm nie może być większa niż 5%.
- g) Zawartość frakcji do 2 mm w mieszance kruszyw powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewnić niezbędną urabialność przy zagęszczaniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać:
 - 42% w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 16,0 mm
 - 37% w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 31,5 mm
- h) Optymalna zawartość piasku w mieszance betonowej:
 - za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową,
- i) Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:
 - 450 kg/m³ dla betonu klas C30/37 i wyższych.
- j) Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić wg wzoru:

$$f_{cm} > f_{ck} + 6 \text{ [MPa]}$$
- k) Zawartość chlorków, określona jako zawartość jonów chlorów w odniesieniu do masy cementu, nie powinna przekraczać 0,2 % w betonie ze zbrojeniem stalowym.

- l) Mieszanka betonowa powinna charakteryzować się umiarkowanym rozwojem wytrzymałości betonu wg PN-EN 206-1.

2.5.2. Wymagane właściwości betonu

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagane właściwości betonu

Lp	Cecha	Wymaganie	Metoda badań wg
1	Nasiąkliwość	Do 4 % dla elementów obiektów inżynierskich mających bezpośredni kontakt z wodą i chemicznymi środkami odladzającymi	PN-B-06250
2	Wodoszczelność	$\geq 0,8$ MPa (W10) dla wszystkich elementów	PN-B-06250
3	Mrozoodporność	Ubytek masy nie większy od 5%. Spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 200 cyklach zamrażania i odmrażania (F200)	PN-B-06250
4	Wytrzymałość na ściskanie	Wytrzymałość na ściskanie wykonanego betonu powinna być co najmniej równa zaprojektowanej wytrzymałości dla danego elementu,	PN-EN 206-1

2.6. Materiały do pielęgnacji betonu

Woda do pielęgnacji betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

Stosowanie do pielęgnacji i ochrony betonu preparatów pielęgnacyjnych oraz systemów izolacji powinno być zgodne odpowiednimi Polskimi Normami, aprobatami technicznymi oraz zaleceniami Producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Wytwórnia mieszanki betonowej

Należy korzystać wyłącznie z nowoczesnych węzłów betoniarskich zapewniających powtarzalność dozowania poszczególnych składników, domieszek i dodatków oraz mających oprzyrządowanie do pomiaru rzeczywistej wilgotności kruszywa, co pozwala na bieżąco korygować ilości wody w mieszance.

Cement, kruszywa oraz dodatki proszkowe powinny być dozowane masowo. Woda zarobowa, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane masowo lub objętościowo.

Tablica 3. Dopuszczalne tolerancje składników mieszanki

Składniki mieszanki betonowej	Cement, woda, domieszki i dodatki stosowane w ilości > 5%	Kruszywa	Domieszki i dodatki stosowane w ilości ≤ 5 %
Dopuszczalne tolerancje (w % wagowo)	± 2 %	± 3 %	± 5 %

Wytwórnia powinna posiadać zakładowy system kontroli produkcji betonu zgodny z wymaganiami PN-EN 206-1 i musi zapewniać:

- możliwość dozowania kilku rodzajów kruszyw,
- mieszanie składników musi się odbywać w betoniarnie o wymuszonym działaniu, zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych,
- silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną.

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych.

Dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10m.

Do zagęszczania mieszanki betonowej należy stosować wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000drgań/min., z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącego w płaszczyźnie poziomej. Belki i łąty wibracyjne stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt, powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Ogólne zasady transportu masy betonowej

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi segregacji ani zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego. Masę betonową można transportować mieszalnikami samochodowymi („gruszkami”). Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takiej konsystencji, jaka została ustalona dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji. Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż + 15°C,

- 70 minut przy temperaturze otoczenia + 20°C,
- 30 minut przy temperaturze otoczenia nie niższej niż + 30°C

i nie dłuższy niż początek wiązania cementu.

W celu przedłużenia czasu transportu należy stosować domieszki opóźniające czas wiązania w ilościach zgodnych z kartą techniczną. W przypadku mieszanki betonowej nie zawierającej domieszek o działaniu opóźniającym, w temperaturze otoczenia atmosferycznego nie przekraczającej +20°C, pojemniki samochodowe należy całkowicie rozładować w czasie nie dłuższym niż 90 min, licząc od chwili pierwszego kontaktu wody z cementem.

Transport mieszanki betonowej w pojemnikach samochodowych (gruszkach), 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,

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady dotyczące wykonywania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Zalecenia ogólne

5.2.1. Zgodność wykonania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST oraz z wymaganiami norm PN-EN 206-1, PN-99/S-10040, PN-EN 13670 i „Rozporządzeniem”.

5.2.2. Zakres robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań),
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- rozbiórkę deskowań,
- wykańczanie powierzchni betonu,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót betoniarskich, powinna być stwierdzona przez Inspektora Nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,

- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

5.4. Deskowania

5.4.1. Wymagania ogólne

Wybór systemu deskowania należy do Kierownika Budowy. Użyty system powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej jakości powierzchni betonu.

Wykonawca na prośbę Inspektora Nadzoru dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej i wg własnego opracowania na bazie odkrywki istniejących fundamentów oraz zgodnie z PN-S-10040. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań projekt ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczenia i ewentualnego obciążania pomostami roboczymi.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać wykończenie powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej,
- zapewniać odpowiednią szczelność; połączenia na śruby między płytami są niedozwolone,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,
- powierzchnie deskowań stykające się z betonem powinny być pokryte warstwą specjalnego oleju do form.

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 Inspektora Nadzoru, o tym że deskowanie jest gotowe do wypełnienia betonem, na tyle wcześniej, aby Inspektor był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed ułożeniem betonu.

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

- rozstaw żeber deskowań $\pm 0,5\%$ i nie więcej niż 2 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania: $\pm 0,2$ cm,
- odchylenie deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1%,
- odchylenie ścian od pionu o $\pm 0,2\%$, lecz nie więcej niż 0,5 cm,

- wyrzuszenie powierzchni o $\pm 0,2$ cm na odcinku 3 m,
- odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych):
 - o $-0,2\%$ wysokości lecz nie więcej niż $-0,5$ cm,
 - o $+0,5\%$ wysokości, lecz nie więcej niż $+2$ cm,
 - o $-0,2\%$ grubości (szerokości), lecz nie więcej niż $-0,2$ cm,
 - o $+0,5\%$ grubości (szerokości), lecz nie więcej niż $+0,5$ cm.

Wszystkie krawędzie betonu powinny być ścięte za pomocą listwy trójkątnej. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

Zaleca się stosowanie deskowań systemowych, zapewniających wysoką jakość wykonywanych robót oraz umożliwiających łatwy montaż, demontaż i wielokrotność użycia. Deskowania te, wykonane z materiałów firmowych, muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie mostowym, wydane przez IBDiM.

W przypadku zastosowania deskowań tradycyjnych, zaleca się wykonanie ich z desek drzew iglastych III lub IV klasy o minimalnej grubości 32mm i maksymalnej szerokości 18cm lub materiałów drewnopochodnych, jak sklejka wodoodporna bakelityzowana o cienkich stojach lub płyty pilśniowe, o grubości zapewniającej całkowitą sztywność poszycia po wypełnieniu deskowań masą betonową. Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. W przypadku stosowania desek bez wpustu i pióra, należy uszczelnić szczeliny pomiędzy deskami taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnianie styków ścian z dnem deskowania. Zaleca się stosowanie sfazowań o wymiarach 2-4cm na stykach dwóch prostopadłych do siebie ścian, szczególnie w stykach wklęsłych. Można takie sfazowania wykonać również wtedy, gdy nie przewidziano ich w projekcie. W takim przypadku należy przeprowadzić w razie potrzeby korektę rozmieszczenia zbrojenia. Zmianę rozmieszczenia zbrojenia musi zatwierdzić Inspektor Nadzoru. Zaleca się wykonanie uszlachetnienia powierzchni drewnianych stykających się z masą betonową przez pokrywanie drewna sklejką, płytami z tworzyw, warstwami z żywic itp.

5.4.2. Aplikowanie środka antyadhezyjnego na deskowanie

Zastosowanie środka antyadhezyjnego do deskowania jest wymagane zawsze. Środek należy nakładać zgodnie z instrukcją producenta natryskiem, wałkiem, pędzlem lub gumową raklą.

Przy aplikacji środka antyadhezyjnego na deskowanie należy przestrzegać zasad:

- środki powinny być rozkładane równomiernie, niezbyt grubą warstwą. Szczególnie jest to istotne w przypadku materiałów na bazie rozcieńczonych olei nakładanych na niechłonne powierzchnie deskowań – zbyt duża koncentracja środka antyadhezyjnego sprzyja osadzaniu kurzu i zbieraniu się brudu, a także mieszaniu się środka z powierzchniową warstwą mieszanki betonowej w trakcie jej układaniu. Skutkuje to powstawaniem plam i przebarwień w postaci tzw. chmurek na powierzchni betonu,
- należy przestrzegać temperatury stosowania środka zgodnie z instrukcją producenta – zbyt niskie temperatury powodują wzrost lepkości środka antyadhezyjnego i co za tym idzie, zwiększenie możliwości wiązania pęcherzy przy powierzchni deskowania,
- przy stosowaniu bezolejowych i wodorozcieńczalnych emulsji lub past należy

brać pod uwagę możliwość opóźnienia czasu wiązania betonu, co może powodować zmianę koloru betonu i późniejsze pylenie powierzchni. Użycie wodorozcieńczalnych emulsji wymaga przestrzegania reżimów odnośnie temperatur ich stosowania (przeważnie $> 0^{\circ}\text{C}$),

- niezależnie od stosowanego środka antyadhezyjnego należy zadbać, aby preparat był наносzony na czystą powierzchnię, w minimalnej ilości.

Przy natryskiwaniu środka należy zwrócić uwagę czy strumień preparatu jest prostopadły do deskowania oraz czy dysza urządzenia jest czysta i wytwarza jednolity strumień. W celu zmniejszenia ryzyka związanego z naniesieniem zbyt dużej ilości środka antyadhezyjnego, należy przetrzeć całą powierzchnię deskowania ścierkami z materiału o dużej chłonności.

W przypadku nałożenia zbyt grubej jego warstwy należy, usunąć nadmiar preparatu.

5.5. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić spełnienie żądanych w ST wymagań. Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty roboczej zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru.

Przygotowując mieszankę betonową cement i kruszywo powinno się dozować wyłącznie wagowo z dokładnością kruszywa wg pkt.3.2. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Składniki powinno się mieszać w wyłącznie w betoniarkach przeciwbieżnych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego, do momentu uzyskania jednorodnego wyglądu mieszanki betonowej, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

Domieszki, jeśli są stosowane, należy dodawać podczas zasadniczego procesu mieszania, z wyjątkiem domieszek znacznie redukujących ilość wody i domieszek redukujących ilość wody, które można dodawać po zasadniczym procesie mieszania. W drugim przypadku mieszankę betonową należy powtórnie mieszać do momentu, aż domieszka będzie całkowicie rozproszona w zarobie lub ładunku.

5.6. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

5.6.1. Roboty przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, zgodnie z pkt.5.3.

Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie.

Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z dokumentacją projektową.

5.6.2. Układanie mieszanki betonowej

5.6.2.1. Wymagania ogólne

Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia ustalonej konsystencji mieszanki betonowej przy wylocie.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 1,0 m od

powierzchni, na którą spada. Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać następujących zaleceń:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40cm (a w szczególnych przypadkach, jak podcięte deskowanie, gęste zbrojenie, do 30cm), zagęszczając wibratorami węgłbnymi,
- w elementach o bardzo gęstym zbrojeniu, nie pozwalającym na użycie wibratorów węgłbnych buławowych, należy używać wibratorów węgłbnych prętowych,
- przy betonowaniu elementów z prześwitami zbrojenia < 5 cm, po przystosowaniu deskowania, można używać wibratorów przyczepnych,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przerwa w układaniu poszczególnych warstw nie powinna być dłuższa niż 15 min. ponieważ zbyt długi okres betonowania może doprowadzić do wystąpienia różnic w kolorystyce elementu lub powstania ciemnych plam na powierzchni betonu wskutek zaschnięcia zaprawy na deskowaniu (defekt ten występuje bardzo często podczas wykonywania elementów przy wysokich temperaturach zewnętrznych),
- należy zabezpieczyć mieszankę betonową przed intensywnymi opadami przez okrycie deskowania folią. Duża ilość wody dostającej się do deskowania w trakcie zagęszczania mieszanki może doprowadzić do wypłukania zaczynu/zaprawy z mieszanki betonowej.

5.6.3. Zagęszczanie 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 ilość powietrza w mieszance po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- przewidzieć miejsca zrzutu mieszanki w równych odstępach,
- wibratory węgłbne 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,
- podczas zagęszczania wibratorami węgłbnymi nie wolno dotykać zbrojenia ani deskowania buławą wibratora (minimalna odległość buławy od deskowania w czasie wibrowania nie powinna być mniejsza niż 75 mm),
- podczas zagęszczania wibratorami węgłbnymi należy zagłębiać buławę na głębokość $5 \div 8$ cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie $20 \div 30$ s, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym, prędkość wyciągania buławy nie powinna być większa niż 8cm/s,
- buława powinna być zanurzana prostopadle w regularnych odstępach wynoszących $1,4 R$, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora, wynoszącym zwykle od 8 do 10 średnic buławy wibratora. Odległość ta zwykle

wynosi $0,3 \pm 0,5$ m,

- 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 i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie, tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne

5.6.4. Układanie mieszanki betonowej w elementach masywnych obiektu

Betonowanie elementów masywnych powinno być prowadzone segmentami na przemian, tak aby wyeliminować wpływ temperatury i skurczu.

Mieszanka betonowa powinna być dostarczana na miejsce ułożenia w sposób ciągły i przy maksymalnym zmechanizowaniu jej transportu i układania. Mieszanke 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. Górna powierzchnia poszczególnych warstw nie powinna być wygładzana (z wyjątkiem ostatniej warstwy wierzchniej).

Zagęszczanie mieszanki betonowej 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.

5.6.5. Przerwy w betonowaniu

5.6.5.1. Wymagania ogólne

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej. W prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że przerwa w betonowaniu powinna być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, ukształtowana i zlokalizowana zgodnie z PN-91/S-10042.

Wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. 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 $+20^{\circ}\text{C}$, 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 stwardniałego luźnych okruszków betonu,

- obfite zwilżenie wodą,
- narzucenie warstwy kontaktowej z gęstego zaczynu cementowego o grubości 2÷3 mm lub zaprawy cementowej 1:1 o grubości 5 mm;

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

5.7. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

a) Temperatura otoczenia i mieszanki

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

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury +15°C w chwili układania. Ponadto należy zabezpieczyć uformowany element przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni i uzyskania przez niego wytrzymałości 15 MPa. Przez ten okres temperatura mieszanki betonowej i świeżego betonu nie może być niższa niż 5°C.

Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C. Temperatura mieszanki w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż 5°C.

Czas transportu mieszanki betonowej ma być skrócony do minimum, przy założeniu, że temperatura masy, w czasie transportu nie spadnie o więcej niż 5°C, a pojemność środka transportu nie będzie mniejsza od 6m³. Należy dążyć do transportowania jednorazowo możliwie dużych porcji mieszanki. Organizacja rozładunku ma być prowadzona tak, aby betonowozy z mieszanką nie były przetrzymywane na budowie. Jeżeli temperatura mieszanki spadnie poniżej przyjętego minimum nie może być ona wbudowana w element konstrukcyjny.

W przypadku, gdy temperatury dzienne przekraczają +25°C betonowanie należy wykonywać najlepiej w nocy i do pielęgnacji betonu stosować środki odpowiednie dla temperatury dziennej.

b) Betonowanie w warunkach zimowych

Przy wykonywaniu konstrukcji monolitycznych w okresie zimowy muszą zostać spełnione następujące wytyczne:

- Elementy szalunków drewnianych oraz metalowych zostaną oczyszczone ze śniegu i lodu oraz posmarowane środkami antyadhezyjnymi,
- Złącza śrubowe szalunków powinny być zabezpieczone smarami,
- Zbrojenie i cała konstrukcja zostanie zabezpieczona przed opadami śniegu poprzez zastosowanie plandek.

Pielęgnacja betonu w okresie obniżonych temperatur będzie polegała na osłonięciu powierzchni poziomych plandekami lub folią przykrytą dodatkowo warstwą mat izolujących termicznie np. słomianych lub płyt styropianowych o grubości 5cm. Dopuszcza się również wykonanie namiotu osłaniającego betonowany element i utrzymywanie w nim temperatury dodatniej za pomocą nagrzewnic. W takim przypadku temperatura wewnątrz namiotu ma być monitorowana.

c) 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.

5.8. Pielęgnacja betonu

5.8.1. Wymagania ogólne

Po wykonaniu robót betonowych należy stosować pielęgnację termiczną i wilgotnościową betonu. Pielęgnację betonu należy prowadzić zachowując minimalne okresy pielęgnacji podane w PN-EN 13670:2011.

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

5.8.2. Temperatura dojrzewania betonu

W trakcie dojrzewania betonu należy przestrzegać warunku, aby beton w poszczególnych elementach obiektu dojrzewał w takiej samej temperaturze. Szczególnie jest to istotne w przypadku stosowania elektonagrzewu w celu zabezpieczenia betonu przed zamrożeniem. Niezależnie od powyższego należy chronić beton ułożony w deskowaniu przed wpływem nagłych zmian temperatur.

5.8.3. Okres przetrzymywania betonu w deskowaniu

Poszczególne elementy konstrukcji betonowej nie powinny być przetrzymywane w deskowaniu przez różne okresy czasu. W przeciwnym razie może dojść do uzyskania różnej kolorystyki powierzchni tych elementów. Należy również uwzględnić wpływ warunków atmosferycznych na szybkość dojrzewania betonu i tym samym na szybkość rozdeskowywania.

5.8.4. Zabezpieczenie konstrukcji przed gwałtownym odparowaniem wody

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania 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.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +0°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 5 dni (przez nawilżanie co najmniej 3 razy na dobę). Przy temperaturze +15°C i wyższej, beton należy nawilżać w ciągu pierwszych 3 dni co 4 godziny w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następne dni jak wyżej. Woda powinna mieć temperaturę zbliżoną do temperatury powierzchni betonu i powinna być pozbawiona wszelkich zanieczyszczeń. Nie należy przy tym dopuścić do nadmiernego polewania betonu i spływania wody po powierzchni betonu. Należy uważać by nie uszkodzić mechanicznie słabej powierzchni nowo ułożonego betonu

Beton należy utrzymywać w stałej wilgotności przez co najmniej:

- 5 dni - przy stosowaniu cementów portlandzkich,
- 10 dni - przy stosowaniu cementów hutniczych i innych,

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 Polskich Norm, aprobat technicznych 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.

5.8.5. Pielęgnacja betonu w obniżonych temperaturach

Nie należy wykonywać betonu w okresie obniżonych temperatur, jednak w przypadkach szczególnych może dojść do konieczności jego pielęgnacji w temperaturze poniżej +5°C. Można wówczas stosować jedną z metod:

- zastosowanie metody zachowania ciepła betonu w konstrukcji (osłonięcie konstrukcji materiałami ciepłochłonnymi zabezpieczającymi beton przed utratą ciepła); materiały ciepłochłonne nie powinny dotykać betonu,
- pielęgnacja przez 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 prędkość nagrzewania i wychładzania elementu oraz temperaturę powierzchni betonu; duże różnice temperaturowe i wilgotnościowe w poszczególnych miejscach elementu mogą doprowadzić do dużych zmian kolorystyki),

5.9. Rozbiórka deskowań

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości niezbędnej do bezpiecznego demontażu deskowania.

Całkowita rozbiórka deskowań konstrukcji żelbetowych może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu. Sposób i termin usunięcia deskowań należy przyjmować zgodnie z PN-99/S-10040.

Stwierdzenie osiągnięcia przez beton odpowiedniej wytrzymałości powinno zostać dokonane przez laboratorium na próbkach pobranych w chwili betonowania danego fragmentu obiektu. Demontażu deskowania należy dokonać po przeprowadzeniu wizualnej kontroli powierzchni elementów i po ewentualnym wykończeniu powierzchni elementów.

5.10. Wykańczanie powierzchni betonu

Wymagania dla wykończenia niewidocznych w trakcie eksploatacji powierzchni betonowych:

- równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i ST określającej warunki układania hydroizolacji,
- kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Powierzchnię powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi.

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przetomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię,
- pęknięcia są niedopuszczalne,
- rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że ich rozwartość nie przekracza 0,1mm oraz zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu min 1,0cm, a długość rysy nie przekracza 1m,
- pustki, raki i wykruszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1,0cm a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni betonowanej,
- równość powierzchni betonu przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-69/B-10260, tj. wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2mm,
- gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. dopuszczalne są lokalne nierówności do 3mm lub wgłębienia do 5mm,
- ewentualne łączniki stalowe (druty, śruby itp.) które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inne i wystające z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 2,5cm pod wykończoną powierzchnię betonu, a otwory wypełnione zaprawą cementową,
- wszystkie uszkodzenia powierzchni muszą zostać naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione.

Jako wypełniacz może być stosowany cement, talk, mączka kamienna i piasek oraz ich mieszaniny. Dobór wypełniacza uzależniony jest od grubości nakładanej warstwy betonu żywicznego (w warstwach cienkich – wypełniacz drobnoziarnisty). Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2mm należy naprawić betonem cementowym wykonanym wg specjalnej technologii. Do naprawy uszkodzeń powierzchni betonu dopuszcza się materiały stosowane w budownictwie mostowym posiadające świadectwa dopuszczenia wydane przez IBDiM.

5.11. 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 ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Sprawdzenie gabarytów konstrukcji należy przeprowadzić na zgodność z dokumentacją projektową. Sprawdzeniu podlega również wykonanie deskowań.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych

przewidzianych w niniejszej ST oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w ST,

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

6.3. Kontrola deskowań

Badanie odbiorcze deskowań należy przeprowadzić po ich zbudowaniu a przed rozpoczęciem betonowania.

Podczas odbioru deskowań należy zwrócić szczególną uwagę na:

- sprawdzenie wychyleń elementów z pionu,
- sprawdzenie oznak osiadania,
- sprawdzenie czy nie powstały odkształcenia konstrukcji lub połączeń elementów.

6.4. Badania składników mieszanki betonowej

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

6.4.1. Badania cementu

Producent cementu musi posiadać Deklarację Zgodności zgodnie z wymaganiami Ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004r. Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (deklaracja zgodności - atest) wraz z wynikami badań.

Producent cementu powinien przedstawić wyniki badań kontrolnych potwierdzających skład i właściwości cementu co najmniej raz na miesiąc.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3,
- oznaczenie wytrzymałości cementu na ściskanie wg PN-EN 196-1,
- sprawdzenie zawartości grudek cementu nie dających się roznieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Wyniki badań powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla cementu

Klasa cementu	Wytrzymałość na ściskanie, wg PN-EN 196-1 [MPa]				Początek czasu wiązania wg PN-EN 196-3 [min]	Stałość objętości (rozszerzalność) wg PN-EN 196-3 [mm]
	Wczesna		normowa,			
	po 2 dniach	po 7 dniach	po 28 dniach			
Klasa 32,5	-	≥ 16	≥ 32,5	≤ 52,5	≥ 75	≤ 10
Klasa 42,5	≥ 10	-	≥ 42,5	≤ 62,5	≥ 60	
Klasa 52,5	≥ 20	-	≥ 52,5	-	≥ 45	

Nie dopuszcza się występowania w cemencie, większej niż 20% ciężaru cementu ilości grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

6.4.2. Badania kruszywa

Kruszywa do wykonania mieszanki betonowej powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt.2 badanymi wg:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000,
- oznaczenie kształtu ziarn wg PN-EN 933-4:2001 (dotyczy kruszywa grubego),
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714.12,
- oznaczanie pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1:2000,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-EN 1097-5:2001 dla korygowania recepty roboczej betonu

6.4.3. Badania wody

Woda do wykonania mieszanki betonowej powinna być badana zgodnie z PN-EN 1008:2004:

- zabarwienie – nie powinna wykazywać
- zapach – nie powinna wydzielać zapachu gnilnego
- zawiesina – nie powinna zawierać grudek i kłaczków

6.4.4. Badania domieszek do betonu

Dodatki i domieszki do betonu należy badać zgodnie z PN lub ich aprobatą techniczną na zgodność z pkt. 2.3.4 i PN-EN 934-2.

6.5. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

6.5.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszanke betonowej,

oraz betonu:

- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Próbki mieszanki betonowej należy pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1 i pielęgnować zgodnie z PN-EN 12390-2. Badania powinny być prowadzone w wytwórni zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji wg PN-EN 206-1 oraz w trakcie betonowania. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt.2.5.

6.5.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Kontrola zgodności konsystencji mieszanki betonowej powinna być prowadzona w sposób ciągły w trakcie projektowania mieszanki betonowej na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Poza tym sprawdzenie konsystencji przeprowadza się przy stanowisku betonowania. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-2.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie przez zmianę zawartości zaczynu cementowego w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego w/c, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z pkt. 2. niniejszych ST.

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być zgodna z przyjętą tolerancją ± 2 cm dla metody stożka opadowego.

6.5.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Kontrola zawartości powietrza w mieszance betonowej powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej w warunkach budowy przeprowadza się metodą ciśnieniową. Badanie to należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12350-7.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać przedziałów wartości podanych w tabeli 1

6.5.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

Kontrola zgodności wytrzymałości betonu na ściskanie powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) w warunkach budowy należy pobrać nie mniej niż:

- 3 próbki na dobę
- 6 próbek na partię betonu

Typ próbek do badań wytrzymałości na ściskanie określono w normie PN-EN 12390-1. Jako podstawowe należy traktować próbki sześciennie o boku 150mm.

Badanie betonu powinno być przeprowadzane na próbkach z betonu w wieku 28 dni wg PN-EN 12390-3, pobranych wg PN-EN 12350-1 i pielęgnowanych wg PN-EN 12390-2.

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

Tablica 5. Kryteria identyczności wytrzymałości na ściskanie dla niecertyfikowanej kontroli produkcji

Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości	Kryterium 1	Kryterium 2
	średnia z „n” wyników (f_{cm}) N/mm ²	dowolny pojedynczy wynik (f_{ci}) N/mm ²
3	$> f_{ck} + 4$	$> f_{ck} - 4$

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.

W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 lub 56 dniach dojrzewania dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inspektora Nadzoru, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni. W celu wcześniejszej kontroli wytwórca betonu powinien wykonać badanie wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach. Wytrzymałość 7-dniowa powinna wynosić co najmniej 50% wytrzymałości 28-dniowej.

Kontrola powinna być prowadzona w sposób ciągły na węźle betoniarskim zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji.

Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli jego wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych spełnia wymagania podane w PN-EN 206-1.

6.5.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się na próbkach laboratoryjnych przy ustalaniu składu mieszanki betonowej zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania, co najmniej 1 raz w okresie wykonywania obiektu. Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania po 3 próbki o kształcie regularnym lub 5 próbek o kształcie nieregularnym zgodnie z PN-88/B-06250.

Próbki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-88/B-06250.

Dopuszcza się badanie nasiąkliwości na dużych próbkach sześciennych.

Nasiąkliwość betonu powinna być zgodna z tabelą 2.

6.5.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250 metodą zwykłą. Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania, co najmniej 1 raz w

okresie wykonywania obiektu.

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 150mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni zgodnie z PN-88/B-06250.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F200 jest osiągnięty, jeśli spełnione są następujące warunki:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%,

6.5.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton (wodoprzepuszczalności betonu)

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250.

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania, co najmniej 1 raz w okresie wykonywania obiektu pobierając 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm.

6.5.8. Pobieranie próbek i badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych w ST oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi Nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.5.9. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji

W przypadkach technicznie uzasadnionych Inspektor Nadzoru może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji.

Do badania betonu w konstrukcji mogą być wykorzystane następujące metody:

- sklerometryczna (za pomocą młotka Schmidta wg PN-EN 12504-2)
- lokalnie niszczące (np. metoda badań próbek wyciętych z konstrukcji wg PN-EN 12504-1),

Interpretacji wyników badań należy dokonać wg PN-EN 13791.

6.6. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

- rozpiętość usytuowania łożysk: $\pm 1,0$ cm,
- oś podłużna w planie: $\pm 2,0$ cm,
- grubość płyt: +1% i -0,5%, lecz nie więcej niż ± 1 cm,
- rzędne podparć przęseł: ± 1 cm,

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie: $\pm 5,0$ cm (dla fundamentów o szer. $< 2,0$ m: $\pm 2,0$ cm),

- rzędne wierzchu ławy: ± 2 cm,
 - płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu: $\pm 2,0$ cm,
- Tolerancje dla podpór masywnych:
- $\pm 2,0$ cm dla wymiarów przekrojów w planie,
 - 0,5% wysokości w odchyleniu od pionu,
 - $\pm 1,0$ cm w odniesieniu do rzędnej górnej płaszczyzny podpory, lecz nie więcej niż 10 mm.
 - $\pm 2,0$ cm dla wymiarów przekrojów w planie

6.7. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Powierzchnia betonu powinna spełniać wymagania pkt.5.10. niniejszej ST. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- m^3 (metr sześcienny) betonu konstrukcyjnego wbudowanego w określony element, danej klasy na podstawie dokumentacji projektowej,

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

8.2. Sposób odbioru robót

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie deskowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu.

Odbioru robót dokonuje się na podstawie:

- pisemnego stwierdzenia przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy wykonania określonych Robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót,
- wykonanych badań i pomiarów inwentaryzacyjnych wg wskazań ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00

„Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wykonanie deskowania,
- oczyszczenie deskowania,
- wytworzenie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, wykończeniem powierzchni i pielęgnacją,
- rozbiórkę deskowań,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów,
- uporządkowanie placu budowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 196-1 Metody badania cementu – Oznaczanie wytrzymałości.
2. PN-EN 196-3 Metody badania cementu – Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
3. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
4. PN-B-06712/AZ1:1997 Kruszywa mineralne do betonu.
5. PN-EN 480-11 Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Metody badań. Część 11: Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie.
6. PN-EN 12878 Pigmenty do barwienia materiałów budowlanych opartych na cemencie i/lub wapnie – Wymagania i metody badań.
7. PN-EN 1008 Woda do zarobowa do betonów.
8. PN-B-06250 Beton zwykły.
9. PN-S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
10. PN-S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
11. PN-B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
12. PN-EN 12504-1 Badania betonu w konstrukcjach. Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie.
13. PN-EN 12504-2 Badania betonu w konstrukcjach. Badania nieniszczące. Oznaczenie liczby odbicia.
14. PN-EN 12504-4 Badania betonu. Metoda ultradźwiękowa.
15. PN-EN 13791 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych.
16. PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej. Pobieranie próbek .
17. PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej. Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
18. PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej. Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe.
19. PN-EN 13670 Wykonywanie konstrukcji z betonu
20. PN-EN 12390-1 Badania betonu. Kształt wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form.
21. PN-EN 12390-2 Badania betonu. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
22. PN-EN 12390-3 Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.
23. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania – Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
24. PN-B-06714/13 Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.

25. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie składu ziarnowego.
26. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie kształtu ziarn.
27. PN-B-06714/18 Kruszywa mineralne - Badania - Oznaczanie nasiąkliwości
28. PN-B-06714/19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
29. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
30. PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
31. PN-B-06714-34 Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
32. PN-B-06714-40 Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie.
33. PN-B-06714-46:1992 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką.
34. PN-EN 932-3 Badanie podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
35. PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania.
36. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 3. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
37. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu.
38. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 5. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
39. PN-EN 934-1 Domieszki do betonu, zapraw i zaczynu. Część 1: Wymagania podstawowe.
40. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
41. PN-EN 1097-2 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
42. PN-EN 1097-3 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 3: Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości.
43. PN-EN 1097-5 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5. Oznaczanie zawartości wody przez suszenie suszarką z wentylacją .
44. PN-EN 1097-6 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
45. PN-EN 1367-1 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część1: Oznaczanie mrozoodporności (oryg.) (wersja polska 2001)
46. PN-EN 1367-3 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
47. PN-EN 1367-6 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli.
48. PN-EN 1744-1 Badanie chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna.
49. PN-EN 13263-1 Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności.
50. PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
51. PN-B-06265 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003: Beton-Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
52. PN-EN 12620+A Kruszywa do betonu
53. PN-E-05003-01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
54. 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.
55. Ustawa o wyrobach budowlanych z dnia 16.04.2004 r

M 13.02.00. BETON NIEKONSTRUKCYJNY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu niekonstrukcyjnego budowy mostu drogowego nad potokiem Pijawnik w ciągu ulicy Mickiewicza w Jeleniej Górze.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Roboty objęte ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu niekonstrukcyjnego klasy C12/15 (B15), oraz ułożeniu go jako beton wyrównawczy.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

- Beton niekonstrukcyjny - beton w elementach obiektu mostowego, o wytrzymałości mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25 (B 25),
- Klasa betonu wg PN-B-06250 - symbol literowo-liczbowy np. B20 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną R_b^G (np. beton klasy B20 przy $R_b^G = 20$ MPa),
- Klasa wytrzymałości betonu wg PN EN 206-1 - określana na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150mm i wysokości 300 mm ($f_{ck, cyl}$) lub na próbkach sześciennych o boku 150mm ($f_{ck, cube}$).

	Wg PN-EN 206- 1:2014	Wg PN-B/88-06250	$f_{ck, cyl}$ [N/mm ²]	$f_{ck, cube}$ [N/mm ²]
Beton niekonstrukcyjny	C12/15	B15	12	15

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Beton powinien być wykonany zgodnie z zasadami podanymi w PN-B-06250.

2.2. Wytrzymałość betonu i klasy ekspozycji

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową oraz klasami ekspozycji w niej określonymi wg PN-EN 206-1 i PN-B-06265.

Klasy ekspozycji wg PN-EN 206-1 i PN-B-06265 dla betonu niekonstrukcyjnego: X0.

2.3. Składniki mieszanki betonowej

2.3.1. Cement

Do wykonania betonu klasy poniżej C 20/25 powinien być stosowany cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny klasy 32,5 N spełniający wymagania normy PN-EN 197-1. Nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się rozgnieść w palcach.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1 i BN-6731-08.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań ST. Każda dostawa cementu przed rozładunkiem powinna być kontrolowana pod kątem zgodności z zamówieniem oraz pochodzenia od danego producenta.

2.3.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinno odpowiadać wymaganiom ST M-13.01.00.

2.3.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu należy czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Jeżeli woda nie jest czerpana z wodociągu to powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

2.3.4. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z ST oraz normą PN-EN 206-1 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium wytwórni betonów i wymaga zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt do wykonania robót powinien spełniać wymagania podane w ST M-13.01.00.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Transport i przechowywanie składników mieszanki betonowej i samej mieszanki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w ST M-13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady dotyczące wykonywania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań jeśli występują),
- wytworzenie mieszanki betonowej,
- podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- roboty wykończeniowe.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót betonarskich, powinna być stwierdzona przez Inspektora Nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań (jeśli występują),
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- czystość deskowania (jeśli występuje),
- obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny (w przypadku betonu zbrojonego)
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających,
- prawidłowość rozmieszczenia i zapewnienia niezmienności kształtu dla elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (jeśli występują),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych,

Deskowania powinny zapewniać wykonanie elementów betonowych z dokładnością ± 1 cm.

5.3. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno się odbywać zgodnie z zasadami podanymi w ST M-13.01.00.

5.4. Podawanie i układanie mieszanki betonowej

Zasady podawania i układania mieszanki betonowej, w tym roboty przygotowawcze, układanie i zagęszczanie, dostosowanie do warunków atmosferycznych w trakcie betonowania oraz pielęgnacja betonu powinny być zgodne z ST M-13.01.00.

5.5. 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 ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,

6.3. Kontrola jakości betonu

Kontroli podlega wytrzymałość betonu na ściskanie.

Kontrolę jakości mieszanki betonowej i betonu należy przeprowadzać zgodnie z PN-EN 12350-1, PN-EN 12390-2, PN-EN 12390-3 oraz ST M-13.01.00. Wyniki kontroli badania na ściskanie powinny być zgodne z pkt 1.4. – wytrzymałość na ściskanie betonu C12/15.

6.4. Kontrola deskowań

Każde deskowanie (jeśli występuje) powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach.
- wymiary elementów nie powinny różnić się od projektowanych więcej niż o 1,0 cm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- m³ (metr sześcienny) wykonanego betonu niekonstrukcyjnego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Sposób odbioru robót

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie deskowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu.

Odbioru robót dokonuje się na podstawie:

- pisemnego stwierdzenia przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy wykonania określonych Robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót,
- wykonanych badań i pomiarów inwentaryzacyjnych wg wskazań ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- wykonanie deskowania (o ile występuje),
- ułożenie mieszanki betonowej,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
2. PN-EN 12390-3 Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania.
3. PN-EN 12390-2 Badania betonu. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
4. PN-EN 12350-1:2012 Badania mieszanki betonowej. Pobieranie próbek.
5. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonów.
6. PN-88/B-06250 Beton zwykły.

7. PN-EN 206-1:2014 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
8. PN-B-06265 Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
9. BN-6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

M 15.01.02. IZOLACJA POWŁOKOWA BITUMICZNA UKŁADANA „NA ZIMNO”

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji powłokowej bitumicznej układanej „na zimno” dla budowy mostu drogowego nad potokiem Pijawnik w ciągu ulicy Mickiewicza w Jeleniej Górze.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Roboty objęte ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem robót związanych z malowaniem „na zimno” roztworem asfaltowym powierzchni betonowych, które stykają się z gruntem.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

2.2. Stosowane materiały

Do wykonania izolacji cienkiej można stosować 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. Rozprowadza się go na zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zależnie od porowatości podłoża zużycie materiału wynosi $0,3 \div 0,45$ 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. Rozprowadza się go zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zużycie materiału przy jednokrotnym smarowaniu wynosi 0,8÷1,0 kg/m² powierzchni zabezpieczanej.

Do wykonania izolacji przeciwwodnej grubowarstwowej można stosować następujące materiały:

- dwuskładnikowe, bezrozpuszczalnikowe masy asfaltowe modyfikowane polimerami do wykonania bezspoinowych, grubowarstwowych, elastycznych powłok przeciwwodnych na elementach pionowych obciążonych wodą pod ciśnieniem (do 0,8MPa)

Zastosowane materiały powinny spełniać wymagania PN-B-24620:1998.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” 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 czyszczenia powierzchni betonowej (piaskownicy z filtrem przeciwolejowym).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport 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. 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,
- numer PN lub informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej,
- napis „Ostrożnie z ogniem”.

Roztwory asfaltowe należy składować w miejscu suchym, 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 dotyczące wykonywania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- zagruntowanie podłoża betonowego,
- naniesienie izolacji właściwej cienkowarstwowej / grubowarstwowej,
- roboty wykończeniowe.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

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

5.3. 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 +30°C. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pylące.

Masy izolacyjne stosowane 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. 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.

5.4. 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.

Bezpośrednio przed naniesieniem pierwszej warstwy izolacji podłoże należy oczyścić sprężonym powietrzem 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.

Przygotowane podłoże powinno spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zacieмnień; za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%,
- 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.

5.5. Gruntowanie podłoża

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. 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.

5.6. Układanie kolejnych warstw izolacji

Przed ułożeniem następnych warstw izolacji zagruntowana powierzchnia powinna być całkowicie sucha. Można to sprawdzić przez dotknięcie zagruntowanej powierzchni suchą, czystą dłoń (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 min. dwukrotnie (ułożenie jednej warstwy izolacji cienkiej nie spełni funkcji ochronnej, izolacje gruba układać aż do uzyskania wymaganej projektem grubości suchej pozostałości). Zużycie materiału wynosi około 0,8 do 1,0 kg/m² dla jednej warstwy. Łączna grubość warstw izolacyjnych nie powinna być mniejsza od 2 mm- dla izolacji cienkiej, 5mm dla izolacji grubej.

Po wykonaniu izolacji zabezpieczone powierzchnie powinny być chronione przed światłem słonecznym, deszczem i innymi czynnikami atmosferycznymi przez przynajmniej 6 godzin.

Masy bitumiczne grubowarstwowe są szczególnie narażone na uszkodzenia podczas zasypywania wykopu. Należy zastosować dodatkowe zabezpieczenie gr. ~5cm, np. w postaci wodoodpornych płyt termoizolacyjnych.

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.

Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po umyciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji.

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” 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,

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania izolacji, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

6.3. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pkt. 5.4. Z przygotowania podłoża zostanie sporządzony protokół.

6.4. 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.

6.5. 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,
- 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.

6.6. Kontrola warunków atmosferycznych

W trakcie trwania robót należy na bieżąco sprawdzać warunki atmosferyczne i porównywać je z wymaganiami producenta podanymi w kartach technicznych materiałów. Warunki atmosferyczne podczas wykonywanych robót należy odnotować w protokole.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- m² (metr kwadratowy) zaizolowanej powierzchni betonowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Sposób odbioru robót

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża do ułożenia izolacji,
- zagruntowane podłoże betonowe,
- ułożenie izolacji właściwej.

Odbioru robót dokonuje się na podstawie:

- pisemnego stwierdzenia przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy wykonania określonych robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.
- wykonanych badań wg zapisów ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża do nakładania izolacji,
- ułożenie poszczególnych warstw z zapewnieniem szczelności połączeń poszczególnych warstw między sobą,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
2. PN-B-01814:1992 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych
3. PN-B-24003:1997 Asfaltowa emulsja kationowa

M 15.02.03. IZOLACJA Z PAPY TERMOZGRZEWALNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji z papy termozgrzewalnej dla budowy mostu drogowego nad potokiem Pijawnik w ciągu ulicy Mickiewicza w Jeleniej Górze.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Roboty objęte ST dotyczą prac związanych z wykonaniem i odbiorem izolacji płyty pomostu i izolacji płyty przejściowej z papy termozgrzewalnej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

- 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.
- Środek gruntujący – preparat asfaltowy lub żywiczny наносzony na powierzchnię budowli przed nałożeniem właściwej izolacji asfaltowej, zwiększający przyczepność izolacji do podłoża.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM-00.00. 00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Do wykonania izolacji z papy zgrzewalnej należy stosować następujące materiały:

- papę termozgrzewalną,
- środek gruntujący – asfaltowy lub żywiczny,
- piasek kwarcowy do posypywania żywicy.

2.2. Papa termozgrzewalna

- Wymagania ogólne

Należy stosować papę zgrzewalną na osnowie przesyconej 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 lub plastomeroasfalty modyfikowane polipropylenem APP. Dolna powierzchnia papy powinna być zabezpieczona folią z tworzywa sztucznego, której grubość nie powinna przekraczać 0,1 mm.

Zastosowania izolacja musi być odporna na temperaturę warstwy wiążącej z asfaltu lanego.

Rodzaj izolacji powinien być dobrany stosowanie do pochylenia płyty pomostu obiektu, tak aby zastosowana izolacja uniemożliwiała powstawanie miejsc, z których woda nie może spłynąć (np. w wyniku pogrubień na zakładach izolacji arkuszowych).

- Wymagania techniczne dla papy układanej na drogowych obiektach inżynierskich

Należy stosować papę termozgrzewalną układaną w jednej warstwie. Zgodnie z „Zaleceniami wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych”, IBDiM, Warszawa, 2005, zwanych dalej Zaleceniami papa termozgrzewalna stosowana na pomostach obiektów inżynierskich powinna odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 1.

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda wg
1	Wygląd zewnętrzny		Bez wad ¹⁾	PN-B-04615
2	Długość arkusza	cm	$L \pm 1\% L^{2)}$	PN-B-04615
3	Szerokość arkusza	cm	$S \pm 2\% S^{3)}$	PN-B-04615
4	Grubość arkusza	mm	$\geq 5,0$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/1
5	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	$\geq 2,0$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2
6	Giętkość na wałku $\varnothing 30$ mm	°C	≤ -5	PN-90/B-04615
7	Prześlakliwość ⁴⁾ - według PN - według IBDiM	MPa MPa	$\geq 0,5$ $\geq 0,5$	PN-90/B-04615 Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3
8	Nasiakliwość	%	$\leq 0,5$	PN-B-04615
9	Siła zrywająca przy rozciąganiu ⁵⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	≥ 800 ≥ 600	PN-B-04615 lub PN-EN 12311-1
10	Wydłużenie względne przy zerwaniu ⁵⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	% %	≥ 30 ≥ 30	PN-B-04615 lub PN-EN 12311-1
11	Siła zrywająca przy rozdzieraniu ⁵⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	≥ 150 ≥ 150	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4
12	Wytrzymałość na ścinanie styków arkuszy papy - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	N N	≥ 500 ≥ 500	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9
13	Przyczepność do podłoża ^{4), 5)} - metoda „pull off” - metoda „ścinalnia”	MPa N	$\geq 0,4$ ≥ 500	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5 Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7

14	Odporność na działanie podwyższonej temperatury, 2h	°C	≥ 100	PN-B-04615
----	---	----	-------	------------

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)	°C °C	≥ 90 ≥ 120	PN-EN 1427
2	Temperatura łamliwości według Fraassa - elastomeroasfalt (SBS) - plastomeroasfalt (APP)	°C °C	≤ -15 ≤ 10	PN-EN 12593
3	Analiza w podczerwieni ¹⁾	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767

1) Badanie jest wykonywane na próbce asfaltu wyciętej z papy.

2.3. 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. $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$ łatwo rozprowadza się i tworzy cienką równą błonkę bez pęcherzy	PN-B-24620
2	Czas wysychania	H	≤ 12	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10[23] lub PN-B-24620
3	Zawartość wody ¹⁾	%	≤ 0,5	PN-83/C-04523
4	Sedymentacja ¹⁾	%	≤ 1,0	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8
5	Lepkość, czas wypływu ²⁾	s	$\eta \pm 5\% \eta^{2)}$	PN-EN ISO 2431

6	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767
---	------------------------	---	-------------------------	------------

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 nie jest możliwe,
2) Badanie należy wykonać jednym kubkiem.

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
Wymagania identyfikacyjne w stosunku do obu składników: żywicy podstawowej i utwardzacza				
1	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767
2	Gęstość	g/cm ³	$\rho \pm 5\% \rho^{1)}$	PN-C-89085.03
3	Lepkość ³⁾ - lepkość dynamiczna - lepkość dynamiczna - lepkość, czas wypływu	MPa s KU S	$\eta \pm 5\% \eta^{2)}$ $\eta \pm 5\% \eta^{2)}$ $\eta \pm 5\% \eta^{2)}$	PN-C-89085.06 Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000 PN-EN ISO 2431
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
Wymagania w stosunku do utwardzonej powłoki gruntującej				
5	Przyczepność do podłoża betonowego ⁴⁾ - po utwardzeniu żywicy - po 150 cyklach zamrażania i odmrażania	MPa MPa	$\geq 1,5$ $\geq 1,2$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6

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 foliowych 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 ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

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 zanieczyszczenia odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacji do podłoża.
- odkurzacz przemysłowy,
Używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze od 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 gracie,
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 mieszadło mechaniczne (max 300 obr./min) 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 ziarn. 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 4 dysze. 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,
- 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.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport i przechowywanie papy termozgrzewalnej

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,
- numer aprobaty technicznej lub odpowiedniej normy, znak CE lub B.

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.

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 w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadało jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania. Składniki żywiczne należy transportować zgodnie z PN-C-81400 i aktualnie obowiązującymi przepisami transportowymi.

Na każdym opakowaniu środka gruntującego należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji,
- numer partii wyrobu,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- znak CE lub B,
- informację o proporcji mieszania (w przypadku środka żywicznego),
- napis „Ostrożnie z ogniem”.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady dotyczące wykonywania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

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” oraz zgodnie z Zaleceniami.

5.2. Zasady wykonywania robót

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. 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 nie przekraczającej +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 nie zatrudnionych bezpośrednio przy wykonywaniu izolacji. Pojazdy mogą poruszać się po wykonanej izolacji jadąc z prędkością nie przekraczającą 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.

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 płyty 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. 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 betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 1,5 MPa.
- podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień; przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%;
- 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 o lokalnych nierównościach 5 mm przy czym nierówności te nie mogą mieć ostrych krawędzi,
- podłoże powinno być równe: szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża, a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać:
 - o 10 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest większe od 1,5%,
 - o 5 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest mniejsze od 1,5%.

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, chyba że Producent dopuszcza inaczej. 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 24 godz. Gdy gruntowana powierzchnia pozostaje lepka przez dłuższy czas może zostać zapylna.

Prawidłowo zagruntowana powierzchnia po wyschnięciu roztworu asfaltowego powinna mieć jednolitą barwę, 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 osłabią 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 oczyszczenia 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.

Do gruntowania betonu można stosować żywice, które przeznaczone są do nakładania na:

- suchy beton (w wieku co najmniej 14 dni)

Płytę betonową w zależności od wieku betonu należy odpowiednio (ściśle wg zaleceń Producenta) przygotować do ułożenia gruntującego środka żywicznego. Środek żywiczny należy przygotować mieszając żywicę z utwardzaczem w proporcjach określonych przez Producenta. Po naniesieniu środka na powierzchnię betonu należy świeżo wykonaną warstwę żywicy posypać 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 ziarna posypki piaskowej, którą posypano pierwszą warstwę.

5.7. Układanie izolacji z pap zgrzewalnych

5.7.1. Liczba warstw izolacji

Izolacje z papy zgrzewalnej należy wykonywać jako jednowarstwową.

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”,

nadtapić od spodu małym jednopłomieniowym palnikiem i dopiero wtedy położyć na podłoże.

Poszczególne arkusze papy łączą się ze sobą na zakład:

- poprzeczny (równoległe do długości arkusza papy) o szerokości 8 cm,
- podłużny (równoległe do szerokości arkusza papy) o szerokości 10 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 zawczasu wyciąć i usunąć naroże najniżej położonego arkusza papy.

5.7.3. Wykonywanie obróbek na krawędziach izolacji

Miejsca zakończeń i wywinięć izolacji na krawędziach obiektu oraz przy dylatacjach 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.

5.8. Roboty wykończeniowe

Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, protokoły kontroli i odbioru w wytwórni itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

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

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 pkt 5.5.

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,
- 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).

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 sklejania 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 Inspektora Nadzoru polach na obiekcie. Należy wykonać badania w min 3 punktach pomiarowych.

Do sprawdzenia przyczepności izolacji do podłoża należy zastosować metodę „pull-off”:

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 obiekcie należy nakleić po 3 krążki, oderwać je aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiaru. Pomiary należy wykonywać przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż +26°C, w cieniu. Średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tablicy 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.

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 uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

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 ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- m² (metr kwadratowy) zaizolowanej powierzchni płyty pomostu,
- m² (metr kwadratowy) zaizolowanej powierzchni płyty przejściowej,
- m² (metr kwadratowy) wykonanej przekładki z papy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Sposób odbioru robót

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacji,
- zagruntowane podłoże betonowe,
- ułożona izolacja właściwa.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania izolacji z papy termozgrzewalnej obejmuje:

- dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu,
- ułożenie izolacji zgodnie z niniejszą STWIORB z uwzględnieniem wszelkich zakładów,
- ułożenie dodatkowej warstwy izolacji papy zwykłej pod obiektem i płytą przejściową zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych
- wykonanie badań kontrolnych wg pkt 6.
- utylizacja odpadów i ubytków materiałowych oraz oczyszczenie miejsca pracy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań
2. PN-EN 12311-1 Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu
3. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda pierścieni i kula
4. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą

- Fraassa
5. PN-EN 1767 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Analiza w podczerwieni
 6. PN-B-24620 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
 7. PN-C-04523 Oznaczanie zawartości wody metodą destylacyjną
 8. PN-EN ISO 2431 Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych
 9. PN-C-89085.03 Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie gęstości (masy właściwej)
 10. PN-C-89085.06 Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości
 11. PN-C-81400:1989 Wyroby lakierowane. Pakowanie, przechowywanie i transport
 12. Procedura IBDiM nr PB-TWm-24/97 Badanie czasu zachowania właściwości roboczych dla materiałów z żywic epoksydowych
 13. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/1 Badanie grubości arkusza
 14. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2 Badanie grubości warstwy izolacyjnej pod osnową papy
 15. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3 Badanie przepuszczalności papy
 16. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4 Badanie siły zrywającej przy rozrywaniu
 17. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5 Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez odrywanie (metoda „pull-off”)
 18. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6 Pomiar przyczepności przez odrywanie
 19. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7 Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez ścinanie
 20. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8 Badanie sedimentacji roztworów asfaltowych
 21. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9 Badanie wytrzymałości na ścinanie styków arkuszy papy
 22. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10 Badanie czasu wysychania roztworu asfaltowego
 23. Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000 Badanie lepkości
 24. 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)
 25. Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM, Warszawa, 2005

M 15.04.01. IZOLACJO-NAWIERZCHNIA Z ŻYWICY EPOKSYDOWO – POLIURETANOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji nawierzchni na chodniku z żywicy epoksydowo – poliuretanowej dla budowy mostu drogowego nad potokiem Pijawnik w ciągu ulicy Mickiewicza w Jeleniej Górze.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Roboty objęte ST dotyczą prac związanych z wykonaniem i odbiorem izolacji na płycie betonowej. Całkowita grubość izolacji powinna wynosić 5 mm.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

- Izolacja nawierzchni – powłoka grubowarstwowa pełniąca jednocześnie funkcję izolacji i nawierzchni na obiekcie.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

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. Dla wszystkich zastosowanych materiałów Wykonawca przedstawi Polską Normę lub aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną oraz odpowiednie deklaracje zgodności.

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

2.2.1. Stosowane grubości izolacji i izolacji-nawierzchni

Grubość izolacji powinna wynosić min. 5mm.

Grubość izolacji-nawierzchni powinna wynosić min. 4 mm, być dobrana w zależności od rodzaju stosowanego materiału i powinna być zgodna z zaleceniami producenta oraz być zabarwiona na szaro – RAL9004 – ciemny szary (lub analogicznym wybranego producenta).

2.2.2. Materiały do wykonywania izolacji i izolacji-nawierzchni

2.2.2.1. Spoiwo

Należy stosować izolację elastyczną o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym.

Należy stosować izolację, która zgodnie z rekomendacją producenta jest przeznaczona odpowiednio na podłoże betonowe.

2.2.2.2. Kruszywo

Do wykonania izolacji należy stosować kruszywa odporne na ścieranie: piaski kwarcowe, grysy ze skał łamanych (bazaltowe, granitowe itp.), kruszywa spiekane (boksytowe, pomiedziowe lub podobne). Ilość, rodzaj i granulacja kruszywa dla danego rodzaju izolacji powinny być określone przez jej producenta i uzależnione od grubości układanej izolacji.

Maksymalna średnica ziaren kruszywa nie powinna przekraczać $\frac{1}{4}$ grubości układanej warstwy.

Kruszywa stosowane do uszorstnienia izolacji-nawierzchni powinny być suche: suszone ogniowo i dostarczane na budowę w szczelnych opakowaniach. Piaski kwarcowe do wykonywania izolacji-nawierzchni powinny spełniać wymagania wg BN-80/6811-01.

2.2.2.3. Wymagania dla utwardzonej izolacji-nawierzchni

Wymagania dla utwardzonej izolacji-nawierzchni podano w tabelicy 1

Tabela 1. Właściwości izolacji-nawierzchni o spoiwie epoksydowo-poliuretanowym

Właściwości	Jedn.	Wymagania	Metody badań według
Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metodą „pull-off” - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 2,0$ $\geq 1,5$	Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/6 lub PN-EN 1542
Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥ 90	Procedura IBDiM PB-TM-X5
Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego metodą „pull off” po 200 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie w temp. $-18 \pm 2^{\circ}\text{C}/+18 \pm 2^{\circ}\text{C}$	MPa	$\geq 1,0$	Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/6 lub PN-EN 1542
Ścieralność	$\text{mm}^3/5000 \text{ mm}^2$	≤ 12500	PN-EN 1338
Wskaźnik szorstkości ^{*)}	SRT	≥ 40	PN-EN 1436:2000

*) Nie ma konieczności badania w przypadku stosowania posypki piaskowej

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

3.2.1. Sprzęt do czyszczenia podłoża

Do czyszczenia podłoża betonowego Wykonawca powinien zastosować:

- piaskownicę,
- śrutownicę,

Śrutownica powinna być wyposażona w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielony od pyłu może być użyty ponownie.

- sprężarkę śrubową z filtrem olejowym,

Filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczenia 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.

Do czyszczenia konstrukcji wodą należy stosować urządzenie myjące, zapewniające ciśnienie minimum 20 MPa o wydajności 30-50 l/min. Do odsysania wody można stosować zwykłą pompę wirnikową.

3.2.2. Sprzęt do nakładania izolacji-nawierzchni

Do nakładania izolacji Wykonawca powinien stosować:

- wolnoobrotowe mieszadło mechaniczne (max 300 obr./min) do mieszania składników,
- pędzle,
- wałki malarskie,
- szpachle zębate,
- gumowe grace,
- packi tynkarskie,

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport, pakowanie i przechowywanie materiałów do wykonania izolacji-nawierzchni

Materiały do wykonywania izolacji 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 lub numer odpowiedniej normy,
- informację o proporcji mieszania,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów oraz 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 dotyczące wykonywania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Izolacje 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”.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie izolacji nawierzchni,
- roboty wykończeniowe.

5.2. Roboty przygotowawcze

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

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

5.3. Ogólne warunki prowadzenia robót

Podczas wykonywania robót należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i

wilgotności powietrza. 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 związane z układaniem izolacji należy wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dobrej i suchej pogodzie. Dla większości stosowanych żywic temperatura otoczenia i podłoża powinna być wyższa od +8°C, oraz nie przekraczać +30°C (czas przydatności do użycia żywic chemoutwardzalnych stosowanych do wykonywania izolacji gwałtownie maleje w podwyższonej temperaturze i żywice mogą się utwardzić, zanim zostaną naniesione na powierzchnię płyty pomostu).

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

5.4. Przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacji-nawierzchni

5.4.1. Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia izolacji-nawierzchni

Podłoże należy przygotować ściśle wg zasad określonych przez producenta w karcie technicznej materiału. Jeżeli producent nie podaje ostrzejszych wymagań należy stosować zasady podane poniżej.

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Z podłoża betonowego należy dokładnie zdjąć mleczko cementowe. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie sprężonym powietrzem za pomocą sprężarki śrubowej.

Podłoże betonowe przygotowane do układania izolacji powinno spełniać wymagania:

- wytrzymałość gwarantowana wynikająca z klasy betonu przyjętej w dokumentacji projektowej,
- podłoże suche - beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień,
- podłoże czyste - powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże gładkie - lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać ± 1 mm, w przypadku występowania nierówności elementy wystające należy zeszlifować, a zagłębienia wypełnić materiałem naprawczym kompatybilnym z materiałem izolacji rekomendowanym przez jej producenta,

5.5. Wykonanie izolacji-nawierzchni

Roboty związane z wykonywaniem izolacji powinny być wykonywane przez

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

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

Izolacja-nawierzchnia powinna być barwiona przez dodanie odpowiedniego pigmentu. Kolor powinien być zgodny z dokumentacją projektową – szary i czerwony.

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

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 ST DM-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 izolacji.

6.2. Badania materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Przed zastosowaniem materiałów 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 wykonania robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrola wykonania izolacji.

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 izolacji powinno spełniać wymagania podane w pkt.5.5.

6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża

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).

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

- 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 izolacji-nawierzchni

Podczas wykonywania izolacji należy kontrolować:

- grubość nakładanej izolacji - kontrolę zużycia materiału w kg/m² na zgodność z zaleceniami producenta,
- wygląd zewnętrzny - powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys, pęknięć, spłynieć, sfaldowań, 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 izolacji do podłoża:

Badanie przyczepności izolacji do podłoża powinno być wykonywane na kilku polach, wybranych losowo przez Inspektora Nadzoru. Dla obiektu należy wykonać badania w min 3 punktach pomiarowych.

Badanie przyczepności do podłoża wykonuje się metoda „pull-off”, która polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej Ø 50 mm, naklejonych na powierzchni izolacji, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolację należy naciąć koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacji, w taki sposób aby,

naciąć także beton podłoża na głębokość od 1 do 3 mm. Należy nakleić po 3 krążki, oderwać aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiarów. Zmierzona średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej 2,0 MPa.

Jeżeli wartość średnia ze wszystkich pomiarów będzie wyższa od wartości średniej 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 izolacji, zachowując wymagania techniczne odnośnie ich stosowania.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- m² (metr kwadratowy) ułożonej izolacji-nawierzchni danej grubości.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacji,
- zagruntowane podłoże betonowe.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża do nakładania izolacji,
- nałożenie wszystkich warstw izolacji danej grubości,
- pielęgnację izolacji,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 1338 Betonowe kostki brukowe - Wymagania i metody badań
2. BN-80/6811-01 Surowce szklarskie. Piaski szklarskie. Wymagania i badania.
3. PN-C-81400:1989 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
4. PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie narastania wytrzymałości na rozciąganie polimerów.
5. Procedura IBDiM nr PM-TM-X5 Oznaczanie wskaźnika ograniczenia chłonności wody
6. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6 Pomiar przyczepności prze odrywanie
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)

M 20.01.02. WARSTWA FILTRACYJNA WRAZ Z ZABEZPIECZENIEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem odwodnienia zasypki za płytami przejściowymi przy użyciu warstwy filtracyjnej z gruntu i rurek drenarskich dla budowy mostu drogowego nad potokiem Pijawnik w ciągu ulicy Mickiewicza w Jeleniej Górze.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Roboty objęte ST dotyczą prac związanych z wykonaniem systemu drenażowego z rur z tworzyw sztucznych w obsypce filtracyjnej z umocnieniem wylotu lub z podłączeniem do studni:

- wyznaczenie usytuowania drenażu,
- ustawienie w projektowanym spadku korytek betonowych pod rurę drenarską,
- ułożenie rury drenarskiej Ø200 perforowanej na 2/3 obwodu w osłonie z geowłókniny,
- wykonanie zasypki filtracyjnej z materiału jednofrakcyjnego np. keramzytu, żwir,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstwy filtracyjnej są:

- korytka betonowe,
- rury drenarskiej Ø200 perforowanej na 2/3 obwodu w osłonie z geowłókniny z tworzywa sztucznego,
- materiał filtracyjny z materiału jednofrakcyjnego,
- geowłóknina,
- materiały do wykonania wylotu drenu,

2.2. Korytka betonowe

Należy stosować elementy betonowe wykonane z betonu C25/30. Dla zastosowanych elementów betonowych Wykonawca powinien przedstawić Polską Normę, aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatę techniczną.

Beton użyty do elementów prefabrykowanych powinien charakteryzować się nasiąkliwością $\leq 5\%$ oraz mrozoodpornością $\geq F100$ i wodoszczelnością W6, zgodnie z normą PN-B-06250:1988.

2.3. Rury drenarskie

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, zapadnięć, zarysowań i wtrąceń obcych, powinny być obcięte prostopadłe do osi, w sposób umożliwiający dokładne ich łączenie.

Szczeliny wlotowe 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.

Sprawdzenie wyglądu, poprawności wykonania szczelin i oznaczeń polega na ocenie wizualnej zgodnie z PN-EN ISO 3126:2006.

Wymagania dla rurek drenarskich karbowanych z nieplastifikowanego polichlorku winylu

Lp.	Właściwości i cechy	Średnica zewnętrzna nominalna, 200 mm
1	Średnica zewnętrzna, mm	200
2	Dopuszczalna odchyłka średnicy zewnętrznej, mm	0;-1
3	Średnica wewnętrzna, mm	180
4	Dopuszczalna odchyłka średnicy wewnętrznej, mm	0;-1
5	Długość rurki, m	wg projektu wykonawczego
6	Szerokość szczelin wlotowych, mm	1,2 do 2,5
7	Ogólna powierzchnia szczelin wlotowych na długości 1 m, cm ² , co najmniej:	44
8	Liczba szczelin węższych na 1 m rurki, %	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

Rurki drenarskie powinny być z otuliną filtracyjną z geowłókniny. Dopuszcza się otulenie rury filtracyjnej geowłókniną o parametrach jak w pkt 2.5. na budowie, Szczeliny sączące powinny być wykonane na 220° obwodu. Należy zastosować rury o sztywności obwodowej $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$. Rurki drenarskie należy przechowywać na

utwardzonym placu, w nienastłonecznionych miejscach i zgodnie z zaleceniami producenta

2.4. Materiał filtracyjny

Ze względu na wysokość ułożenia drenażu, jako materiał zasypowy warstwy filtracyjnej należy zastosować materiał jednofrakcyjny, zaleca się zastosowanie keramzytu frakcji 10-20mm i o parametrach zgodnych z PN-EN 13055-2.

Za zgodą Inspektora Nadzoru Wykonawca może zastosować jako materiał filtracyjny żwir o parametrach:

- mrozoodporność po 25 cyklach zamrażania i odmrażania: strata masy $M \leq 10\%$,
- współczynnik filtracji gruntu poddanego 25 cyklom zamrażania i odmrażania, zagęszczonego do wskaźnika zagęszczenia $Is \geq 1,0$: $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$,
- uziarnienie warstwy filtracyjnej powinno spełniać wymagania:

$$4 < \frac{d_{15wf}}{d_{15zs}} < 20, \quad \frac{d_{50wf}}{d_{50zs}} < 25$$

gdzie:

d_{15} , d_{50} – średnice cząstek, dla których odpowiednio 15 i 50% próbki przechodzi przez sito o wymiarach oczek odpowiadających danej średnicy (zs – zasypka za warstwą filtracyjną, wf – warstwa filtracyjna),

- wskaźnik różnoziarnistości: $U \geq 5$,
- zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO_3 nie powinna być większa niż 0,2% masy.

2.5. Geowłóknina

Geowłóknina powinna być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury, bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości, o charakterystyce zgodnej z dokumentacją projektową, aprobatami technicznymi i ST. Zaleca się stosować włókny igłowane o parametrach minimalnych:

LP	Właściwość	Metoda badania	Wartość wymagana
1	Masa powierzchniowa	PN-EN ISO 9864	$\geq 250 \text{ g/m}^2$
2	Wytrzymałość na przebicie statyczne	PN-EN ISO 12236	$\geq 3050 \text{ N}$
3	Wodoprzepuszczalność prostopadła do geowłókniny przy nacisku 20 kPa	PN-EN ISO 12958	$\geq 6 \times 10^{-6} \text{ m}^2/\text{s}$
4	Wielkość porów O_{90}	PN-EN ISO 12956	0,08 – 0,15 mm
5	Grubość przy nacisku 20 kPa	PN-EN ISO 9863_2	$\geq 10 \times O_{90}$

2.5.1. Wylot drenu

Drenaż należy wyprowadzić na umocniony fragment skarpy. Elementy umocnienia należy układać na podsypce cementowo-piaskowej grubości 10 cm. Na podsypkę należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-EN 13242, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004. Fragment umocnienia wyloty umocnić dookoła obrzeżem prefabrykowanym.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Zagęszczanie zasypki wykonać lekkim sprzętem, jak ubijaki, płyty wibracyjne. Zaleca się ręczne układanie rurek drenarskich.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

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.

Grunt może być przewożony dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi frakcjami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady dotyczące wykonywania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- ułożenie elementów odprowadzających wodę z warstwy filtracyjnej,
- ułożenie warstwy filtracyjnej,
- roboty wykończeniowe.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST i wskazań Inspektora Nadzoru:

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

5.3. Ułożenie elementów odprowadzających wodę z warstwy filtracyjnej

Woda zbierająca się za płytami przejściowymi powinna być ujęta i odprowadzona poza obszar nasypu za pomocą rurek drenarskich. Kolejność wykonania robót:

- na odebrane i wyprofilowane podłoże wg ST M-11.01.04 ułożyć korytka

- betonowe,
- w miejscach w których nie przewiduje się układania korytek betonowych należy przygotować podłoże wg zaleceń ST M-11.01.04 (odcinek końcowy za skrzydłami przyczółków),
- sprawdzić spadki w ułożonym odwodnieniu,
- rozłożyć geowłókninę otaczającą zasypkę filtracyjną bezpośrednio przy rurze na szerokości korytka - 40cm i wysokości projektowanej obsypki - 30cm, wraz zakładem 40cm,
- rozłożyć rury drenarskie (owinięte geowłókniną poza przyczółkiem, a za skrzydełkami rura pełna),
- połączyć rurki łączkami systemowymi.

Rurki drenażowe należy układać zgodnie z lokalizacją podaną w dokumentacji projektowej. Pochylenie rurek nie powinno być mniejsze niż projektowane. Perforowane rurki z tworzyw sztucznych, z gładkimi powierzchniami ich styków, należy łączyć za pomocą łączek, zalecanych przez producenta rurek.

Układanie i montaż rur powinno być zgodne z wymaganiami normy PN-EN 1610 i PN- ENV 1046. W temperaturach poniżej 0°C nie należy prowadzić prac instalacyjnych połączonych z zagęszczaniem gruntów przy rurach.

5.4. Ułożenie warstwy filtracyjnej

Warstwę filtracyjną należy układać na całej długości odwodnienia wg dokumentacji projektowej. Przez warstwę filtracyjną rozumie się warstwę projektowanej obsypki o wymiarach min. 0,4x0,3m zabezpieczonej geowłókniną.

W okolicach urządzeń odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie. Po wykonaniu zasypki materiałem jednofrakcyjnym należy owinać warstwę filtracyjną geowłókniną na zakład i przymocować szpilkami co 1m.

Grunt ponad wykonanym odwodnieniem należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu. Każda warstwa gruntu nasypowego ponad drenażem powinna być zagęszczana przy użyciu lekkiego sprzętu. Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy. Szczegółowe wymagania podaje ST M-11.01.04.

5.5. Roboty wykończeniowe

Do robót wykończeniowych należy zabezpieczenie wylotu drenażu. Miejsce wylotu drenażu należy zabezpieczyć przed rozmywaniem poprzez wykonanie miejscowego umocnienia lub wprowadzić do studni.

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” pkt 6.

6.2. Kontrola wykonania odwodnienia zasypki

Badania w trakcie robót obejmują:

- kontrolę materiałów,
- kontrolę wykonania elementów odwadniających warstwę drenażową,
- kontrolę wykonania warstwy filtracyjnej.

6.2.1. Kontrola materiałów

- rurki drenarskie z tworzywa sztucznego

Sprawdzenie wyglądu, poprawności wykonania szczelin i oznaczeń polega na ocenie wizualnej zgodnie z PN-EN ISO 3126:2006. Każdą dostawę rurek należy zbadać wrywkowo w zakresie cech zewnętrznych, określonych w pkt. 2.3. 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 pkt 2.3.

- kontrola materiału zasypowego

Należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do wykonania warstwy filtracyjnej. Badania przydatności gruntów powinny być wykonane na próbkach pobranych z każdej partii pochodzącej z nowego źródła raz na obiekt. Grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2.4 niniejszej ST.

6.2.2. Kontrola ułożenia rur drenarskich

Należy skontrolować:

- zgodność wykonania rurociągu z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary),
 - o odchylenia wymiarów szerokości i głębokości rowu: nie większe od 10 cm,
 - o odchylenia odległości osi ułożonego drenażu od osi przewodu ustalonego na ławach celowniczych - nie powinny przekraczać 5 cm,
 - o odchylenie spadku ułożonego drenażu od przewidywanego w dokumentacji projektowej, nie powinno przekraczać: przy zmniejszeniu spadku -5 % projektowanego spadku, przy zwiększeniu spadku +10 % projektowanego spadku,
- prawidłowość ułożenia rurociągu, zgodnie z pkt. 5.3,
- prawidłowość wykonania umocnienia wylotu rurociągu na zgodność z dokumentacją projektową,

6.2.3. Kontrola wykonania warstwy filtracyjnej

- grubość warstwy filtracyjnej mierzyć przymiarem liniowym, przy czym nie powinna być ona mniejsza od projektowanej o więcej niż 5 cm,
- odbiór zagęszczenia warstw przyległych i położonych ponad drenażem wg ST M-11.01.04.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- m (metr) ułożenia odwonienia zasypki (rury drenarskiej z warstwą filtracyjną)

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Sposób odbioru robót

Odbioru robót dokonuje się na podstawie:

- inwentaryzacji wykonanego odwodnienia,
- oględzin wykonanego drenażu, na zgodność z zakresem określonym w dokumentacji projektowej i zapisami ST, zakończonych wpisem w dzienniku budowy o odbiorze robót ulegających zakryciu,

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- ułożenie korytek betonowych i przygotowanie koryta pod drenaż za skrzydłami,
- ułożenie rurociągu z rur drenażowych,
- połączenia rur,
- wykonanie umocnienia wylotu rurociągu,
- wbudowanie i zagęszczenie materiału warstwy filtracyjnej,
- zabezpieczenie warstwy filtracyjnej i rur geowłókniną spiętą szpilkami co 1m,
- uporządkowanie terenu robót.

Wszystkie roboty powinny być wykonane wg wymagań dokumentacji projektowej i niniejszej ST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-B-06250:1988 Beton zwykły
2. PN-EN ISO 3126:2006 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych – elementy z tworzyw sztucznych – Sprawdzanie wymiarów.
3. PN-EN 1610: 2002/Ap1:2007 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
4. PN-ENV 1046 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych – Systemy poza konstrukcjami budynków przeznaczone do przesyłania wody lub ścieków- Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią
5. PN-C-89221: 2004 Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z niezmiękzonego polichlorku winylu (PCV-U) (zmiana Az1)

6. PN-EN 13055-2:2006 Kruszywa lekkie do mieszanek bitumicznych niezwiązanych i związanych hydraulicznie oraz powierzchniowych utrwaleń
7. PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania (EN 933-1:1997) + zmiana A1:2006
8. PN-EN 932-3:1999 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego (EN 932-3:1996) + zmiana A1:2004
9. PN-EN 933-5:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych (EN 933-5:1998) + zmiana A1:2005
10. PN-EN 1097-2:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczanie odporności na rozdrabianie (EN 1097-2:1998) + zmiana A1:2006(U)
11. PN-EN 1097-5:2001 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
12. PN-EN ISO 9863-2:1999 Geotekstylia i wyroby pokrewne. Wyznaczanie grubości przy określonych naciskach. Określenie grubości warstwy pojedynczej wyrobów wielowarstwowych
13. PN-EN ISO 9864:2007 Geosyntetyki. Metoda badań do wyznaczania masy powierzchniowej geotekstyliów i wyrobów pokrewnych
14. PN-EN ISO 12236:2006(U) Geosyntetyki. Badanie na przebicie statyczne (badanie CBR)
15. PN-EN ISO 11058:2002 Geotekstylia i wyroby pokrewne. Wyznaczanie wodoprzepuszczalności w kierunku prostopadłym do powierzchni wyrobu, bez obciążenia
16. PN-EN ISO 12956:2002 Geotekstylia i wyroby pokrewne. Wyznaczanie charakterystycznej wielkości porów
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)

M 20.01.08. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych z funkcją antygraffiti dla budowy mostu drogowego nad potokiem Pijawnik w ciągu ulicy Mickiewicza w Jeleniej Górze.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Roboty objęte ST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem powłok antykorozyjnych na odstoniętych powierzchniach betonowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

- Hydrofobizacja - obniżenie zwilżalności przez wodę powierzchni betonu; uzyskiwana jest przez nanoszenie roztworów lub emulsji odpowiednich substancji tworzących warstewki hydrofobowe (hydrofobowość - cecha pewnych makrocząsteczek i cząsteczek koloidalnych polegająca na braku tendencji do gromadzenia na swej powierzchni cząsteczek wody).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM-00.00. 00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi nadzoru wybrany system zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych wraz zabezpieczeniem antygraffiti. Zaleca się zastosowanie środka mającego jednocześnie właściwości ochrony antykorozyjnej (powierzchni betonowych) i antygraffiti.

Bez względu na zastosowany system powłoki powinny spełniać wymagania:

- redukować nasiąkliwość powierzchniową betonu: wskaźnik ograniczenia chłonności wody wg Procedury IBDiM PB-TM-X5 powinien $\geq 30\%$,
- redukować wchłanianie substancji szkodliwych,
- zwiększać odporność na mróz i mgłą solną: powłoka lub wyprawa po badaniu mrozoodporności wg Procedury IBDiM PO-2 nie powinna wykazywać zmian ani uszkodzeń (brak rys, pęcherzy, pęknięć, złuszczeń czy odspojenia),

- nie hamować dyfuzji pary wodnej („oddychanie betonu”): opór dyfuzji dla pary wodnej wg Procedury ITB LO-4 powinien ≤ 4 m.

Nie dopuszcza się zastosowania ochrony powierzchniowej, która:

- uniemożliwia zaobserwowanie ewentualnego pojawienia się zarysowań,

Zastosowana powłoka antygraffiti powinna być trwała - graffiti nie trzyma się tak zabezpieczonej powierzchni lub z niej spływa ze względu na niską energię powierzchniową; do usunięcia graffiti używa się jedynie nieagresywnych środków czyszczących; zmywanie graffiti nie niszczy ochrony przed graffiti. Jednak wielokrotne czyszczenie doprowadza ochronę antygraffiti do całkowitego lub częściowego usunięcia. Do tego typu środków producent powinien podać liczbę cykli usuwania graffiti bez uszkodzenia powłoki.

2.2. Hydrofobizacja powierzchni betonowej

Jako materiały hydrofobowe można stosować:

- roztwory żywicy silikonowej w rozpuszczalniku organicznym bez dodatków lub z dodatkiem np. środka grzybobójczego,
- roztwory żywic metylosilikonowych w rozpuszczalniku organicznym,
- emulsje wodne olejów silikonowych.

Preparaty hydrofobowe powinny:

- charakteryzować się niską lepkością i niewielkim napięciem powierzchniowym, dzięki czemu mogą głęboko przenikać w pory betonu,
- nie tworzyć na zabezpieczanej powierzchni betonu powłoki,
- nie zmieniać wyglądu betonu,
- nie pokrywać zarysowań,
- tworzyć skuteczne zabezpieczenie betonu w warunkach działania wilgoci i środowisk gazowych o średnim stopniu agresywności.

2.3. Wymagania dla powłok antygraffiti

Wszystkie rodzaje preparatów przeznaczonych do ochrony antygraffiti powierzchni betonowych powinny być paroprzepuszczalne. Informacja o paroprzepuszczalności musi być podana w karcie technicznej wyrobu i aprobatie technicznej na dany wyrób (do ochrony trwałej). Ponadto wszystkie preparaty, stosowane na zewnątrz konstrukcji powinny być odporne na działanie środowiska atmosferycznego, tzn. charakteryzować się ograniczoną nasiąkliwością i odpornością na zmienne cykle mrozowe oraz odpornością na promieniowanie UV. Muszą też dobrze przylegać do powierzchni konstrukcji, zarówno po utwardzeniu jak i w czasie eksploatacji obiektu.

Wymagania dla powłok antygraffiti stosowanych na powierzchni betonowe

Lp.	Właściwość	Wymaganie	Podstawa
1	Grubość powłoki	$[\mu \text{ lub mm}] \pm 10\%$	Według kart technicznych producenta, sprawdzenie wg PN-EN ISO 2808:2000
2	Wygląd	Jednorodna powłoka, kolor zgodny z wzornikiem	-

		producenta	
3	Przyczepność powłoki do betonu	Bez obciążenia ruchem: elastyczne $\geq 0,8$ (0,5) W () podano wartość minimalnego odczytu	PN-EN-1542:2000
4	Opór dyfuzyjny dla pary wodnej	Nie więcej niż 4 m (zalecane $< 1,4$)	PN-EN ISO 7783-1:2001
5	Opór dyfuzyjny dla dwutlenku węgla	Nie mniej niż 50 m	PN-EN 1062-6:2003
6	Absorpcja kapilarna i przepuszczalność wody	$< 0,3 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{h}^{0,5})$ zalecane $< 0,1 \text{ kg}/(\text{m}^2\text{h}^{0,5})$	PN-EN 1062-3:2000
7	Termiczna zgodność po 50 cyklach w roztworze nasyconym soli, mierzona wartością przyczepności pull-off	Powłoka bez uszkodzeń, wartość pull-off jak w p.3	PN-EN 13687-1:2002
8	Odporność na uderzenia	Brak rys i odspojień po uderzeniach w zależności od klasy: I $\geq 4 \text{ Nm}$ II $\geq 10 \text{ Nm}$ III $\geq 20 \text{ Nm}$	PN EN ISO 6272-1:2005+Ap1:2005
9	Odporność na UV	Stopień kredowania nie większy niż 3, po 5 latach ekspozycji w atmosferze miejskiej	PN-EN ISO 4628-7:2005
10	Zdolność mostkowania rys	Dla powłok elastycznych należy określić klasę przenoszenia rys	PN-EN 1062-7:2005

Stopień usuwania rysunków z zabezpieczonych powierzchni

Wszystkie wyroby służące do ochrony przed graffiti powinny mieć określony stopień usuwania rysunków z zabezpieczonych powierzchni. Stopień usuwania graffiti określa się w czasie badań, w trakcie których wykonuje się 25 pełnych cykli czyszczenia za pomocą gąbki, na którą nałożono czyste, bawełniane szmatki. Jeżeli graffiti nie jest usunięte za pomocą czystej suchej szmatki, jest ona nasączana kolejno coraz mocniejszymi środkami czyszczącymi.

Stopnie usuwania graffiti

Lp.	Sposób usuwania graffiti	Stopień usuwania graffiti	Postępowanie przy nieusunięciu graffiti
1	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą suchej szmatki	Stopień I	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 2
2	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą średniego detergentu, 1% roztwór solny	Stopień II	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 3
3	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą mocnego środka czyszczącego	Stopień III	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 4
4	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą alkoholu izopropylowego	Stopień IV	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 5
5	Całkowite usunięcie graffiti za pomocą MEK	Stopień V	jeżeli nie usunięto graffiti – pkt 6
6	Graffiti nieczyszczalne	-	-

Trwałość zabezpieczenia

Materiały do zabezpieczeń antygraffiti powinny mieć zdefiniowaną trwałość zabezpieczenia, którą określa się liczbą cykli nakładania i usuwania graffiti, po której graffiti z zabezpieczonej powierzchni już nie da się usunąć. W karcie technicznej produktu powinien być podany stopień usuwalności graffiti, czyli jaki środek usuwa całkowicie graffiti. Dla systemów trwałych zaleca się, aby zdolność wielokrotnego usuwania graffiti była nie mniejsza niż 10. W miejscach szczególnie narażonych na rysunki graffiti zaleca się stosować systemy o trwałości nie mniejszej niż 50 cykli.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania umocnień

Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i kartami technicznymi materiałów oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac.

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

- młotki, szczotki stalowe ręczne i obrotowe,
- szlifierki lub wiertarki do napędu szczotek obrotowych,
- aparatura do czyszczenia strumieniowo-ściernego (piaskownica, sprężarka o wydajności 10 m³/h),
- odkurzacz,
- mieszadło wolnoobrotowe,
- wałki lub pędzle,

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

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

Wykonawca powinien też dysponować sprzętem laboratoryjnym do wykonania badań wytrzymałości podłoża oraz jakości powłok (przyczepności, grubości) wg odpowiednich norm przedmiotowych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Materiały do wykonywania ochrony powierzchniowej 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 IBDiM,
- 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.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady dotyczące wykonywania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- nałożenie powłoki,
- roboty wykończeniowe.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

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

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót

5.3. Wymagana dokumentacja robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inspektor Nadzoru dokonują ustaleń technologicznych. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej, w której

zamieszcza m.in.:

- dane o obiekcie,
- informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałów,
- wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element dokumentacji budowy.

5.4. Warunki atmosferyczne

Podczas wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być spełnione następujące warunki:

- jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace powinny być prowadzone w temperaturze nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$ i wyższej o min. 3°C od temperatury punktu rosy przy wilgotności względnej nie wyższej niż 80%.
- niedopuszczalne jest wykonywanie prac podczas złej pogody - silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie.

5.5. Przygotowanie podłoża

Bez względu na rodzaj stosowanej ochrony powierzchniowej podłoże betonowe wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie betonu ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanych zabezpieczeń.

Podłoże betonowe, na którym stosuje się ochronę powierzchniową, powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu i innych elementów pogarszających przyczepność.

Prace przygotowawcze polegające na oczyszczeniu betonu należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego. Z całej izolowanej powierzchni należy usunąć mleczko cementowe. Niezwiązane części betonu można odbić młotkami, a całe powierzchnie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną (np. piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie). Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami. Zasadnicze roboty przygotowawcze polegające na usunięciu wszystkich części luźnych należy dostosować do przewidywanych materiałów naprawczych, zgodnie z kartami technicznymi.

Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej w karcie technicznej stosowanego materiału, przygotowane podłoże powinno mieć:

- wytrzymałość na ścislenie podłoża betonowego nie mniejszą niż wynikającą z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000 prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego:
 - o wartość średnią $\geq 1,5\text{MPa}$,
 - o wartość minimalną $1,0\text{MPa}$.
- należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w

podłożu na każde 25 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 3 dla jednego przyczółka,

- podłoże suche - beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci. W przypadku impregnacji podłoże betonowe wymaga dokładnego wysuszenia, tak aby usunąć wodę z porów i zwiększyć skuteczność takiego zabezpieczenia,
- temperaturę podłoża betonowego nie niższą niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3°K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C, chyba że producent podaje inne wymagania,
- podłoże czyste – powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże gładkie i równe – lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać ± 1 mm. Szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łątą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm.

5.6. Przygotowanie materiałów

Jeżeli producent materiału nie przewiduje inaczej w karcie technicznej materiały jednoskładnikowe dostarczane w formie gotowej do użycia należy wymieszać mieszadłem wolnoobrotowym bezpośrednio przed zastosowaniem. Przed użyciem materiał powinien być pozbawiony pęcherzyków powietrza.

5.7. Nakładanie powłok

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału w kartach technicznych materiałów. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych powłok. Jeżeli producent nie podaje inaczej powłoki można nakładać co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu. Zaleca się stosować metody nakładania:

- malowanie pędzlem,
- malowanie natryskiem pneumatycznym,

W przypadku stosowania dwuwarstwowej ochrony antykorozyjnej (hydrofobizacja i powłoka antygraffiti) hydrofobizację należy wykonać poprzez malowanie pędzlem, powłokę antygraffiti można nakładać natryskiem pneumatycznym. W przypadku zastosowania jednowarstwowego zabezpieczenia zaleca się naniesienie powłoki poprzez malowanie powierzchni pędzlem.

5.7.1. Malowanie powierzchni betonowych pędzlem

Materiały malarskie nanoszone pędzlem powinny:

- stosunkowo wolno schnąć na powietrzu,
- ze względu na bezpośredni kontakt malującego z materiałem malarskim być bez rozpuszczalników - dyspersji wodnych.

Powierzchnie należy malować cienką, równomierną warstwą wyrobu, krzyżowo, bez przerw i zacieków. Należy dążyć do otrzymania powłok o możliwie jednakowej grubości na całej malowanej powierzchni.

Aby nie dopuścić do powstania zacieków przy malowaniu pędzlem powierzchni

pionowych należy:

- prowadzić pędzel z materiałem malarskim w kierunku pionowym, stopniowo zwiększając nacisk,
- nanosić pędzlem materiał malarski w ten sposób, aby sąsiednie pasma nieznacznie nachodziły na siebie; w miejscu styku obu pasm wskazany jest lekko falisty ruch pędzla,
- po pomalowaniu powierzchni betonowej w kierunku pionowym wykonać drugą warstwę malując powierzchnię betonową pędzlem w kierunku poziomym; prace te należy rozpoczynać od lewej strony naciskając dość mocno pędzel, aby наносzony materiał mógł się dobrze rozprowadzić,
- ponownie malowaną powierzchnię przeciągnąć pędzlem (przy lekkim jego docisku) - od góry do dołu,
- w ostatnim etapie pomalować powierzchnię betonu pędzlem prowadzonym od dołu do góry.

5.7.2. Malowanie powierzchni betonowych natryskiem pneumatycznym

Malowanie natryskiem pneumatycznym polega na rozpyleniu materiału malarskiego pod wpływem strumienia sprężonego powietrza.

Przed przystąpieniem do malowania podłoża betonowego natryskiem pneumatycznym należy spełnić następujące warunki wstępne:

- właściwie dobrać pistolet natryskowy - uwzględniając wymaganą w danych warunkach wydajność malowania oraz rodzaj stosowanego materiału do powierzchniowej ochrony betonu,
- dokładnie sprawdzić podłączenie pistoletów natryskowych, regulatora ciśnienia i sprężarki,
- przygotować materiał malarski - przez rozcieńczenie do właściwej lepkości roboczej, jeżeli stosowany materiał tego wymaga i dobre wymieszanie,
- ustalić dla danych warunków parametry malowania, takie jak - wydajność wypływu materiału malarskiego przez dyszę, wartość ciśnienia powietrza rozpylającego oraz szerokość strumienia natrysku.

Podczas malowania metodą natrysku pneumatycznego należy przestrzegać następujących zasad:

- odległość pistoletu od malowanej powierzchni betonu powinna być stała i wynosić 0,15-0,2 m (chyba że producent materiału zaleca inaczej),
- pistolet podczas natrysku (o ile to możliwe) powinien być ustawiony prostopadle do malowanej powierzchni,
- malowanie należy rozpoczynać od miejsc trudno dostępnych (naroży, wnęk itp.)
- pistolet należy przesuwac z taką prędkością, aby uzyskiwać równo pokrytą materiałem malarskim powierzchnię betonu,
- duże powierzchnie pionowe należy zamalowywać pasmami w kierunku od góry do dołu,
- natrysk należy prowadzić równoległymi pasmami zachodzącymi na siebie w ok. 50%,

5.8. Pielęgnacja powłoki

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z

zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C przez czas określony przez producenta materiału w kartach technicznych.

5.9. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

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

Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po umyciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania ochrony powierzchniowej, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd i klarowność.

6.3. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pkt. 5.5. Z przygotowania podłoża zostanie sporządzony protokół.

6.4. Kontrola przygotowania materiałów i nakładania powłok

Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji mieszania składników, zachowania czasu mieszania składników. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

6.4.1. Ocena wizualna powłok i wypraw

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obejmuje wzrokową ocenę stanu całej powłoki.

Ocena wizualna jakości powłok i wypraw ochronnych

Lp.	Cecha powłoki	Wymagania
1	Połysk	jednolity na całej powierzchni
2	Barwa	jednolita na całej powierzchni, zgodna ze wzorcem
3	Zmięknienie powłoki	niedopuszczalne
4	Ubytki	niedopuszczalne
5	Chropowatość	niedopuszczalna - w przypadku gładkich powłok
6	Kratery	dopuszczalna o charakterze ukłuć szpilki
7	Zacieki	niedopuszczalne
8	Marszczenie się wymalowania	niedopuszczalne
9	Rysy i pęknięcia	niedopuszczalne
10	Pęcherze	niedopuszczalne
11	Odszpajanie się powłoki lub wyprawy	niedopuszczalne

Cała powierzchnia betonu powinna być dokładnie pokryta materiałem ochronnym.

6.4.2. Sprawdzenie powierzchni hydrofobizowanych

Sprawdzenie skuteczności impregnacji za pomocą impregnatów hydrofobowych należy przeprowadzić przez oględziny wizualne stanu wykonanej powłoki jw.

6.4.3. Wyniki kontroli i badania dodatkowe

Z pomiarów kontrolnych Wykonawca sporządzi protokół. Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania zabezpieczenia powierzchniowego, zachowując wymagania technologiczne odnośnie ich stosowania.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- m² (metr kwadratowy) powierzchni betonu zabezpieczonej antykorozyjnie z funkcją antygraffiti.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Sposób odbioru robót

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża do ułożenia powłoki,
- ułożenie powłoki antykorozyjnej z funkcją antygraffiti.

Odbioru robót dokonuje się na podstawie:

- pisemnego stwierdzenia przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy wykonania określonych Robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.
- wykonanych badań wg zapisów ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża do nakładania powłoki,
- nałożenie powłoki,
- pielęgnację powłoki,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.
2. PN-EN 1062-3:2000 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Oznaczanie i klasyfikacja współczynnika przenikania wody (przepuszczalności)
3. PN-EN 1062-6:2003 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Część 6: Oznaczanie przepuszczalności dwutlenku węgla
4. PN-EN 1062-7:2005 Farby i lakiery. Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton. Część 7: Oznaczanie właściwości pokrywania rys
5. PN-EN 13687-1:2002 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody

- badań. Oznaczanie kompatybilności termicznej. Część 1 : Cykliczne zamrażanie-rozmrażanie przy zanurzeniu w soli odladzającej
6. PN-EN ISO 2808:2000 Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki
 7. PN-EN ISO 7783-1:2001 Farby i lakiery. Oznaczanie współczynnika przenikania pary wodnej. Część 1: Metoda szalkowa dla swobodnych powłok
 8. PN EN ISO 6272 1:2005+Ap1:2005 Farby i lakiery. Badania nagłego odkształcenia (odporność na uderzenie). Część 1: Badanie za pomocą spadającego ciężarka, wgłębsk o dużej powierzchni
 9. PN-EN ISO 4628-7:2005 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 7: Ocena stopnia skredowania metodą aksamitu
 10. Procedura IBDiM Nr PB-TM-X5 Oznaczenie wskaźnika ograniczenia chłonności wody
 11. Procedura IBDiM PO-2 Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania
 12. Procedura ITB LO-4 Oznaczanie przepuszczalności pary wodnej przez powłoki malarskie, bitumiczne i z tworzyw sztucznych oraz folie z tworzyw sztucznych i papy
 13. Procedura IBDiM TM-X3 Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”

M 19.01.01. KRAWĘŻNIK MOSTOWY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem krawężnika mostowego dla budowy mostu drogowego nad potokiem Pijawnik w ciągu ulicy Mickiewicza w Jeleniej Górze.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Roboty objęte ST dotyczą prac związanych z ustawieniem krawężników kamiennych na obiekcie.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM-00.00. 00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Materiałami do wykonania i ustawienia krawężników są:

- krawężniki kamienne,
- podlewka z grysłu otoczonego żywicą lub podlewka z zaprawy niskoskurczowej,
- ława betonowa,
- kotwy,
- kit trwale plastyczny.

2.2. Krawężniki kamienne

Należy stosować krawężniki kamienne, granitowe o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową, skośne z fazą, spełniające wymagania PN-EN 1343. Elementy krawężnika przylegające do dylatacji powinny mieć długość min. 100 cm.

Bloki materiału kamiennego ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, przeznaczone do produkcji krawężników mostowych kamiennych, powinny odpowiadać wymaganiom:

Lp.	Właściwości	Jednostka miary	Wymagania	Metody badań według
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, co najmniej	MPa	130	PN-EN 1926
2	Ścieralność nie więcej niż	mm ³ /mm ²	12500 mm ³ /5000 mm ²	PN-EN 14157
3	Nasiąkliwość, nie więcej niż	%	0,5	PN-EN 13755
4	Mrozoodporność *)	%	odporne (≤ 20 % zmiany wytrzymałości na zginanie)	PN-EN 12371
5	Wytrzymałość na zginanie	MPa	12,5	PN-EN 12372

*)Odporność kamienia na zamrażanie/rozmarzanie powinna być badana wg PN-EN 12371. Próbkę do badania powinny być zgodne z właściwą normą.

2.2.1. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od nominalnej całkowitej szerokości i wysokości krawężnika w pozycji leżącej, zmierzone zgodnie z PN-EN 1343, powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w tabelicy:

Lp.	Położenie	Szerokość	Wysokość – klasa 2
1	Oznaczenie znakiem		H2
2	Pomiędzy dwoma powierzchniami ciosanymi	± 10 mm	± 20 mm
3	Pomiędzy powierzchnią obrabianą i ciosaną	± 5 mm	± 20 mm
4	Pomiędzy dwoma powierzchniami obrabianymi	± 3 mm	± 10 mm

2.3. Podbudowa pod krawężnik

Pod krawężnik należy stosować podlewkę z grys otoczonego żywicą lub ustawić krawężnik na podlewce z zaprawy niskoskurczowej, ale wymaga się wtedy zastosowania drenów poprzecznych. Wzdłuż skrzydeł, krawężnik należy ustawiać na ławie betonowej.

2.3.1. Podlewka z grys bazaltowego lub granitowego

Do podlewki należy stosować grys jednofrakcyjny od 4 do 6 mm ze skał magmowych, marki 20 wg PN-86/B-06712, otoczony kompozycją z żywicy epoksydowej.

Ilość lepiszcza (żywicy) powinna zapewnić tylko całkowite otoczenie ziaren kruszywa bez wypełnienia pustek między ziarnami. Jeżeli dokumentacja projektowa ani ST nie podają inaczej, można stosować dwuskładnikową żywicę epoksydową modyfikowaną, o podstawowych właściwościach podanych w tabelicy 5.

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wygląd zewnętrzny	-	wg ^{*)}	ocena organoleptyczna
2	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥ 5,5	ISO 527-2
3	Wydłużenie	%	≥ 30	ISO 527-2
4	Twardość wg Shora D	-	60 ÷ 80	DIN 53505

*) Żywica powinna być barwy określonej przez producenta. Po upływie czasu utwardzania dotknięcie powierzchni próbki nie powinno pozostawić na palcach widocznych śladów żywicy.

2.3.2. Ława betonowa

Wzdłuż skrzydeł, krawężnik należy ustawiać na ławie betonowej wykonanej wg specyfikacji drogowej – ST D-08.01.01.

2.3.3. Materiał na kotwy

Do wykonania kotew należy stosować stal spełniającą wymagania ST M-12.01.01. Średnica kotew i klasa stali powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Kotwy należy wklejać w krawężnik za pomocą żywicy epoksydowej. Zastosowana żywica powinna być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do stali, betonu i kamienia.

2.3.4. Materiał do wypełnienia spoin

Do uszczelniania styków poprzecznych między krawężnikami oraz krawężnikiem i betonem płyty chodnikowej można 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 i granitu.

Do uszczelniania styku nawierzchni asfaltowej z krawężnikiem można 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.

Wymagania dla asfaltowej taśmy uszczelniającej

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań wg
1	Penetracja stożkiem w 25 °C	0,1 mm	od 40 do 70	PN-EN 13880-2
2	Temperatura mięknięcia wg PiK	°C	≥ 90	PN-EN 1427
3	Mrozoodporność (upadek kuli z 2,5 m, temperatura -20 °C	-	min. 3 kule całe	PB/TN-2/3
4	Wydłużenie taśmy w szczelinie, w temperaturze -20 °C	mm	≥ 4,0	PB/TN-2/4
5	Rodzaj zerwania taśmy w szczelinie, w temperaturze -20 °C	-	brak zerwania przy wydłużeniu 4,0 mm	PB/TN-2/5

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania podlewki z zaprawy niskoskurczowej wykonawca powinien dysponować betoniarką do wykonania zaprawy.

Do wykonania podlewki z grysłu jednofrakcyjnego wykonawca powinien dysponować:

- mieszadłem zamontowanym na wiertarce wolnoobrotowej,
- małą betoniarką lub taczka do wymieszania żywicy z kruszywem.

Do przygotowania żywicy do wklejania kotew należy stosować wolnoobrotowe mieszadło mechaniczne (około 300 ÷ 400 obr/min).

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 ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Materiały powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady dotyczące wykonywania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- a) wyznaczenie usytuowania umocnień
- b) wykonanie umocnienia terenu
 - wykonanie obrzeży
 - wykonanie koryta pod umocnienie,
 - ułożenie podbudowy pod umocowanie,
 - wykonanie umocnienia ze spoinowaniem,
- a) roboty wykończeniowe

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST. Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie podlewki pod krawężnik,
- wykonanie drenażu za i pod krawężnikiem,
- wklejenie kotew,
- montaż krawężników,
- wypełnienie spoin,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

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

- 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

Krawężnik należy ustawiać na zaprawie bezskurczowej lub warstwie grysłu otoczonego żywicą. 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 powinno uwzględniać poprawki na trwałe ugięcie konstrukcji pod ciężarem nawierzchni. Ostateczna grubość podlewki pod krawężnikiem powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Polewkę pod krawężnik należy wykonać na warstwie izolacji dodatkowo wzmocnionej w paśmie krawężnika, np. w postaci dodatkowej warstwy hydroizolacji. Wzmocnienie izolacji mogą stanowić przyklejone taśmy ze stali nierdzewnej lub dodatkowe warstwy izolacji. 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 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.

5.4.3. Podlewka z grysu jednofrakcyjnego otoczonego kompozycją z żywicy

Żywicę i utwardzacz do niej 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.

Kruszywo należy wymieszać z żywicą narzędziami ręcznymi w taczkach lub małej betoniarce. 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). Bezpośrednio po wymieszaniu masę drenażową należy wbudować. Nie należy jej mocno zagęszczać, a jedynie wyrównać jej górną powierzchnię. Czas twardnienia masy, w zależności od temperatury otoczenia, wynosi $12 \div 24$ godziny.

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.

5.5. Kotwy

Kotwy należy wklejać w wywiercone wcześniej otwory za pomocą żywicy epoksydowej. 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 żywicy w temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$ wynosi zwykle około 30 minut. Temperatura podłoża i otoczenia w trakcie aplikacji żywicy powinna wynosić od $+5^{\circ}\text{C}$ do $+30^{\circ}\text{C}$.

5.6. Ustawienie krawężników

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. Przed ostatecznym ustawieniem krawężników należy w nich wywiercić otwory o średnicy dostosowanej do średnicy kotew, w celu wklejenia kotew dla zespolenia krawężnika z betonem zabudowy chodnikowej.

5.7. Uszczelnienie spoin

Wszystkie uszczelniane powierzchnie powinny być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem uszczelniającym.

Szczeliny między sąsiadującymi elementami krawężników oraz między krawężnikiem i płytą chodnika (szczelinę należy uformować przez pozostawienie deski przed zabetonowaniem chodnika) powinny być oczyszczone, osuszone i zagruntowane, następnie należy je wypełnić masą uszczelniającą za pomocą pistoletów automatycznych. W celu zapewnienia właściwej głębokości wypełnienia należy wstępnie szczelinę uszczelnić sznurem ze spienionej pianki poliuretanowej. Uszczelnień tych dokonuje się przed ułożeniem warstwy ścieralnej.

Szczelinę między krawężnikiem i warstwą ścieralną nawierzchni należy uszczelnić taśmą asfaltową. Taśmy nie należy stosować w trakcie opadów atmosferycznych i temperaturze otoczenia niższej niż +5 °C. Powierzchnia uszczelniania powinna być sucha, odpylona i odtłuszczona. Wbudowanie taśmy polega na jej rozwinięciu z kręgu wzdłuż krawędzi krawężnika i odcięcia odpowiedniej długości odcinka. Następnie należy ją przykleić, stroną z klejem do powierzchni uszczelnianej, dociskając poprzez papier przekładkowy. Zaleca się przyklejenie taśmy tak, aby jej górna krawędź wystawała około 5 mm ponad nawierzchnię. Po przyklejeniu taśmy należy zerwać papier przekładkowy. Wystająca krawędź taśmy musi być przywałowana podczas zagęszczania warstwy ścieralnej nawierzchni.

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” 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 pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- skontrolować stan płyty pomostu i izolacji na obiekcie mostowym przed przystąpieniem do układania krawężnika.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru do akceptacji.

6.3. Kontrola krawężnika

Zakres kontroli obejmuje:

- sprawdzenie cech zewnętrznych krawężnika,
- badania laboratoryjne krawężnika wykonane w wytwórni,
- wklejenie kotew,
- 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, na zgodność z pkt.2.2. niniejszej ST.

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,
- badanie nasiąkliwości wg PN-EN 13755,
- badanie odporności na zamrażanie wg PN-EN 12371,
- badanie ścieralności wg PN-B-14157,
- badanie wytrzymałości na zginanie wg PN-EN 12372.

Próbki materiału kamiennego do badań należy pobierać wg PN-EN 1343. 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. 2.3.3. Należy skontrolować rozmieszczenie otworów na kotwy;

6.3.4. Ułożenie podbudowy pod krawężnikiem

Materiały na polewkę powinny spełniać wymagania pkt. 2.3.1 niniejszej ST.

Poza tym należy skontrolować czy:

- grysy w podlewce są dokładnie otoczone żywicą, ale jest przy tym zapewniony przepływ wody między ziarnami - podlewka jest połączona drenami poprzecznymi z drenem wzdłuż osi odwodnienia (w przypadku podlewki z zaprawy niskoskurczowej)

Kontrola wykonania ławy betonowej pod krawężnik – wg ST D-08.01.01.

6.3.5. Uszczelnienie spoin

Materiały do uszczelnienia spoin powinny spełniać wymagania pkt. 2.3.4. Należy skontrolować powierzchnie szczelin przed wypełnieniem: powinny być dokładnie oczyszczone. Wszystkie spoiny powinny być wypełnione na pełną głębokość.

6.3.6. Kontrola ustawienia krawężnika

Należy sprawdzić dopuszczalne odchyłki ustawienia krawężnika:

- dopuszczalne odchylenie linii krawężnika w poziomie od linii projektowanej, mierzone łatą o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 0,5 cm,
- dopuszczalne odchylenie górnej płaszczyzny krawężnika mierzone łatą 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 ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- m (metr) ułożonego krawężnika kamiennego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Sposób odbioru robót

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- ułożenie drenów,
- ułożenie podlewki pod krawężnikiem,
- wklejenie kotew.

Odbioru robót dokonuje się na podstawie:

- inwentaryzacji ułożonych krawężników,

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania umocnienia terenu z elementów kamiennych / betonowych

prefabrykowanych obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe
- bieżącą obsługę geodezyjną,
- dostarczenie materiałów (krawężników, materiału na podlewkę, materiałów uszczelniających),
- wykonanie podlewki lub ławy betonowej,
- wklejenie kotew,
- ustawienie krawężnika,
- oczyszczenie i wypełnienie spoin między krawężnikami,
- ubytki i odpady,
- wykonanie badań wg pkt. 6 ST,
- oczyszczenie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 1343 Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
2. PN-EN 12371 Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie mrozoodporności.
3. PN-EN 12372 Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej.
4. PN-EN 1926 Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie.
5. PN-EN 14157 Kamień naturalny – Oznaczanie odporności na ścieranie.
6. PN-EN 13755 Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.
7. PN-EN 12620+A1 Kruszywa do betonu

M 19.01.04. BALUSTRADY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem stalowych balustrad dla budowy mostu drogowego nad potokiem Pijawnik w ciągu ulicy Mickiewicza w Jeleniej Górze.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Roboty objęte ST dotyczą prac związanych z wykonaniem i montażem balustrad:

- wykonanie balustrady w wytwórni,
- przygotowanie do montażu balustrad,
- montaż balustrady
 - o balustrada na kapie (ocynk 80µm + powierzchnie malarskie 160µm) RAL 6035,
 - o systemowe bariery drogowe i drogowo - mostowe stalowe, ocynkowane:
 - bariera drogowa N2W4
 - barieroporęcz H2W2,
- uzupełnienie zabezpieczenia antykorozyjnego,
- roboty wykończeniowe.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót są:

- balustrada na kapę chodnikową zabezpieczona antykorozyjnie wykonana zgodnie z dokumentacją projektową,
- balustrady systemowe N2W4 i H2W2 zabezpieczone antykorozyjnie,

2.2. Balustrada

Balustrada powinna być wykonana ze stali S235JR, wg PN-S-10052:1982 lub równoważnej wg PN-EN 10025-2:2007. Elementy konstrukcyjne, sposób wykonania, połączenia balustrady podano w dokumentacji projektowej.

Do wykonania połączeń spawanych stosować elektrody ER146. Grubości spoin według dokumentacji projektowej.

Elementy stalowe balustrad powinny być zabezpieczone antykorozyjnie ocynk 80µm, powłoki malarskie na powierzchnie ocynkowane 160µm. Ocynkowanie ogniowe powinno być wykonane zgodnie z PN-EN ISO 1461:2000.

System powłok malarskich na powierzchni ocynkowanej ogniowo

Nr systemu	Przygotowanie powierzchni	Powłoka gruntowa	Powłoka międzywarstw	Powłoka nawierzchniowa	Grubość całkowita suchych powłok (µm)
C3	mycie, zszorstkowanie	EP farby epoksydowe	EP farby epoksydowe	PUR farby poliuretanowe	160 ÷ 320

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do montażu balustrad zastosować:

- agregat prądotwórczy i spawarkę

Wykonawca powinien dysponować sprzętem do natryskowego lub ręcznego nakładania powłok malarskich.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Transport elementów balustrady może odbywać się dowolnym środkiem transportu, przy zabezpieczeniu przed uszkodzeniem powłoki antykorozyjnej.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady dotyczące wykonywania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- wykonanie balustrady w wytwórni,
- przygotowanie do montażu balustrad,
- montaż balustrady,
- uzupełnienie zabezpieczenia antykorozyjnego,
- roboty wykończeniowe.

Przed rozpoczęciem robót wykonać kontrolne pomiary sytuacyjno-wysokościowe w celu sprawdzenia zgodność istniejących rzędnych, rozstawu mocowań z dokumentacją projektową.

5.2. Wykonanie balustrady w wytwórni

5.2.1. Wymagania ogólne

Rysunki konstrukcyjne balustrady zamieszczono w dokumentacji projektowej.

Słupki balustrady na obiekcie osadzić zgodnie z dokumentacją projektową poprzez kotwy chemiczne lub beton ekspansywny.

Słupki barier systemowych osadzić w sposób określony w wytycznych producenta.

5.2.2. Ocynkowanie ogniowe

Zabezpieczenie antykorozyjne, w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych balustrady, powinno być wykonane zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461:2000, 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 30µm więcej niż grubość pierwotnej powłoki. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu.

5.2.3. Przygotowanie powierzchni ocynkowanej ogniowo do nakładania farb

Miejsca uszkodzeń powłok metalowych należy zabezpieczać farbami, które są zawiesiną zmikronizowanego cynku w żywicy węglowodorowej (powyżej 99,5% wagowo cynku w suchej powłoce).

Zapewnienie trwałości powłok malarskich na powierzchniach ocynkowanych ogniowo można uzyskać:

- dokładnie przygotowując powierzchnię cynku przed malowaniem i nanosząc powłoki malarskie na czystą uszorstnioną powierzchnię.

Przygotowanie powierzchni cynku przed malowaniem może być wykonane przez:

- mycie wodą pod ciśnieniem (max. 10 MPa - ewentualnie z dodatkiem NaOH lub amoniaku do lekko alkalicznej wartości pH i spłukiwanie wodą),
- mycie rozpuszczalnikami organicznymi,
- delikatne omiatanie powierzchni cynku strumieniem odpowiednio wyselekcjonowanego ścierniwa,
- zastosowanie cieniekiej, dobranej przez producenta farb powłoki wiążącej.

Jeżeli producent farb, nie przewiduje inaczej, jako metodę przygotowania powierzchni zaleca się metodę umycia powierzchni wodą pod ciśnieniem i delikatne omiecenie ścierniwem 0,4÷0,6 mm z przewagą drobnych frakcji pod kątem nie większym niż

60°C. Należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić przy tym powłoki cynkowej. Ponieważ na przygotowanej w ten sposób powierzchni tworzą się szybko tlenki cynku, należy przeprowadzać te prace w dobrych warunkach pogodowych (temperatura powyżej 10°C i wilgotności poniżej 70%) i możliwie szybko (koniecznie tego samego dnia) nanosić powłoki malarskie.

5.2.4. Warunki nakładania farb

Podczas schnięcia i utwardzania powłok malarskich należy zapewnić warunki otoczenia zgodnie z kartami technicznymi produktu.

Podczas wykonywania każdej kolejnej powłoki konieczne jest:

- przestrzeganie czasu nałożenia kolejnej powłoki zgodnie z zaleceniami producenta farb,
- sprawdzenie czy poprzednia powłoka w procesach międzyoperacyjnych nie uległa zabrudzeniu i ewentualne usunięcie zabrudzenia.

Jeżeli przerwa w nanoszeniu powłok była dłuższa niż zalecana w karcie technicznej danej farby lub dłuższa niż 1 miesiąc dla powłok epoksydowych (jeśli producent nie zaleca inaczej), powierzchnię przed nakładaniem kolejnej warstwy należy uszorstnić poprzez omiecenie drobnym ścierniwem (frakcji 0,4÷0,8 mm z przewagą frakcji drobnej; kąt czyszczenia nie większy niż 60°). Nie dopuszcza się uaktywniania powierzchni substancjami chemicznymi zagrażającymi środowisku (np. rozpuszczalnikami zawierającymi węglowodory aromatyczne). Zaleca się, aby w wytwórni zostały naniesione wszystkie powłoki zabezpieczenia antykorozyjnego z wyjątkiem powłoki ostatniej, której naniesienie jest przeniesione na budowę. Wykonawca powinien zaopatrzyć się w dostateczną ilość farby nawierzchniowej, aby z tej samej partii farby można było dokonywać poprawek na budowie.

5.2.5. Nakładanie kolejnych powłok farb

Warstwę gruntującą należy nakładać na odpowiednio przygotowaną ocynkowaną powierzchnię - suchą, pozbawioną produktów korozji, soli, tłuszczu i kurzu. Zaleca się nakładać farbę natryskiem bezpowietrznym lub powietrznym.

Spoiny i krawędzie powinny być dokładnie pokryte farbą gruntującą, a przy krawędziach, przeznaczonych do późniejszego spawania należy pozostawić nie pomalowane pasy szerokości 50 mm. Pasy te powinny w czasie transportu być chronione przy zastosowaniu:

- spawalnego primeru, który zapewni tymczasową ochronę na okres przynajmniej 12 miesięcy. Środek ten powinien być kompatybilny z innymi stosowanymi primerami,
- primeru natryskiwanego (grubość warstwy około 20 mikronów), usuwanego przed spawaniem,
- papieru.

Drugą warstwę (międzywarstwę) można nakładać po upływie czasu zalecanym przez producenta, w zależności od temperatury otoczenia, wilgotności powietrza i rodzaju farby (zwykle w temp. 20°C wynosi on 2 godz.).

Przed ułożeniem drugiej warstwy farby należy przeprowadzić ewentualne, zalecane przez producenta farb przygotowanie powierzchni np. przez ponowne umycie konstrukcji i ewentualnie zszorstkowanie mechaniczne. Powierzchnia powinna być

sucha, pozbawiona tłuszczu, kurzu i soli. Farbę należy nakładać natryskiem bezpowietrznym. Temperatura farby w trakcie nakładania powinna wynosić co najmniej 15°C. Warstwę nawierzchniową można nakładać po upływie czasu podanego przez producenta systemu (w temp. 20°C wynosi on zwykle 8 godz.).

Po przetransportowaniu balustrady, rozładowaniu i zmontowaniu powierzchnie stalowe pokryte powłoką międzywarstwą powinny zostać umyte i pokryte warstwą nawierzchniową. Jeżeli upłynął dopuszczalny, przez producenta farb, okres między nałożeniem międzywarstwy i warstwy nawierzchniowej, międzywarstwę należy poddać obróbce zalecanej przez producenta systemu malowania.

Przed naniesieniem warstwy nawierzchniowej Inspektor Nadzoru powinien odebrać wcześniej ułożone warstwy i zlecić ewentualne, konieczne naprawy. Uszkodzenia, niedomalowania i złącza należy uzupełnić tym samym, jak w wytwórni, systemem powłokowym. Warunki aplikacji, jak i sezonowanie farb muszą być zgodne z wymaganiami producenta. Jeśli międzywarstwa nie wymaga naprawy powierzchnię należy przygotować do nakładania warstwy nawierzchniowej w sposób następujący:

- całą powierzchnię należy umyć wodą, aby usunąć zabrudzenia, zatłuszczenia i zanieczyszczenia jonowe (najlepiej ciepłą wodą z dodatkiem biodegradowalnego detergentu, a następnie spłukać czystą wodą),
- przygotować powierzchnię do malowania zgodnie z wymaganiami zawartymi w karcie farb (uszerstnienie powierzchni itd.).

Warstwę nawierzchniową należy nakładać na suchą powierzchnię, pozbawioną zanieczyszczeń, wolną od tłuszczu i kurzu. Zaleca się stosowanie natrysku bezpowietrznego. Czas schnięcia farby w temp. 20°C wynosi około 3÷8 godz., czas pełnego utwardzenia powłoki 7 dni.

Na budowie malowanie należy zakończyć na godzinę (w temp. 20°C) przed zachodem słońca. Umożliwi to wyschnięcie powłoki przed osadzeniem się wieczornej rosy. Powłoka, w określonym przez producenta okresie utwardzania, musi być zabezpieczona przed nadmierną wilgocią.

5.3. Roboty montażowe i wykończeniowe

Słupki balustrad mocować po trasowaniu otworów według dokumentacji projektowej, za pomocą kotew chemicznych lub betonu ekspansywnego.

Montaż balustrady wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Po ostatecznym montażu uzupełnić i ewentualnie naprawić uszkodzone fragmenty powłoki antykorozyjnej wg pkt 5.2.4. Wszystkie łączniki muszą być pokryte warstwą antykorozyjną o takiej samej grubości jak przewidziano w dokumentacji.

Warstwę nawierzchnia nakładać wg zaleceń z pkt 5.2.4. i po ostatecznym montażu balustrady.

Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkowe.

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” pkt 6.

6.2. Kontrola wykonania balustrady

6.2.1. Kontrola materiałów

Materiały należy kontrolować na podstawie atestów i aprobat technicznych na zgodność z pkt 2 niniejszej ST.

6.2.2. Sprawdzenie wykonania geometrii balustrady

Sprawdzenie wykonania segmentów balustrady na zgodność z dokumentacją projektową.

6.2.3. Sprawdzenie ochrony antykorozyjnej stalowych elementów balustrady

Sprawdzenie ocynkowania ogniowego

Wykonanie ocynkowania ogniowego elementów stalowych balustrady należy sprawdzić zgodnie z PN-EN ISO 1461:2000.

Kontrola malowania balustrady

Kontrola przygotowania powierzchni do malowania obejmuje:

- wizualną ocenę stanu powierzchni obejmującą sprawdzenie suchości, braku zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami,
- kontrolę odtłuszczenia przez zbadanie powierzchni zgodnie z ISO/DIS 8502-7, która powinna wykazywać brak zatłuszczenia,
- badanie skuteczności odpylenia, przez sprawdzenie stopnia zapylenia, który po zbadaniu zgodnie z PN-EN ISO 8502-3:2000 powinien być nie wyższy niż 3,

Kontrola nakładania powłok malarskich powinna przebiegać pod kątem sprawności użytego sprzętu i techniki nakładania materiału malarskiego oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok oraz przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok. Rozpoczynając nanoszenie powłok, a także przy wszystkich zmianach sprzętu i materiałów należy na bieżąco kontrolować grubość nakładanej warstwy mierząc jej grubość na mokro grzebieniem malarskim zgodnie z PN-EN ISO 2808:2000 metoda 7B. Należy kontrolować tzw. wyrabianie, czyli pogrubienie powłoki wykonywane po wyschnięciu naniesionej powłoki na krawędziach, szczelinach, spoinach. Do „wyrabiania” należy stosować farbę w innym kolorze niż kolor danej powłoki.

Przy sprawdzeniu jakości wykonanej powłoki:

- Wykonawca wykaże, że poszczególne powłoki malarskie zostały wykonane zgodnie z przedmiotowymi normami, dokumentacją projektową i ST: po zagruntowaniu, po wykonaniu międzywarstwy, przed wysyłką z warsztatu oraz po wykonaniu warstwy nawierzchniowej,
- Jakość powłok malarskich przeprowadza się kontrolując: wygląd zewnętrzny powłoki (ocenę niedomalowań, zacieków, wtrąceń, zmarszczeń, cofania się wymalowania, kraterowania igłowego, kraterowania z pękającymi pęcherzami, spękań, skórki pomarańczowej, suchego natrysku, podnoszenia, zgodności koloru z projektowanym), grubość powłok, przyczepność powłok oraz twardość powłoki.

Ocenę poszczególnych czynników jakości powłoki wykonuje się następująco:

- Wygląd zewnętrzny powłoki

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 0,5 ÷ 1,0 m od powierzchni. Za miejsce obserwacji przyjmuje się obszar w kształcie kwadratu o boku 10 cm, dobrze widoczny z odległości 0,5 ÷ 1,0 m. Należy przyjąć 5 miejsc obserwacji. Powłoki pośrednie nie powinny wykazywać wad niedopuszczalnych, tzn.:

- o grubych zacieków w formie firanek z występującymi na nich spęcherzeniami powłoki,
- o grubych zacieków kończących się kroplami farby,
- o skórki pomarańczowej i kraterów wynikających z podnoszenia się pokrycia,
- o kraterów przebijających powłokę do podłoża,
- o dużych spęcherzeń,
- o zmarszczeń, spękań wgłębnych,
- o spękań deseniowych.

Wystąpienie choćby jednej z wymienionych wad dyskwalifikuje powłokę na danym fragmencie powierzchni.

Dla powłoki nawierzchniowej wymagana jest klasa II wyglądu powłoki na minimum 70% miejsc obserwacji oraz klasa III na maksymalnie 30% miejsc obserwacji.

Klasy jakości powłok malarskich

Wady powłoki	Klasa II	Klasa III
Zmiana koloru i odcienia	Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczna zmiana odcienia na zaciekach	Kolor zgodny z kartą kolorów; nieznaczne różnice w odcieniu
Zanieczyszczenia mechaniczne	Pojedyncze zanieczyszczenia wmalowane w powłokę lub osadzone w warstwie nawierzchniowej	Zanieczyszczenia w formie pojedynczych zgrupowań, których powierzchnia nie przekracza 1 cm ²
Zacieki	Nieznaczne zacieki uwidaczniające się jedynie zmianą odcienia powłoki	Małe, płaskie, niekończące się kroplami farby
Uklucia igłą, kratery	Pojedyncze uklucia igłą	Dość liczne uklucia igłą, pojedyncze kratery
Zmarszczenia, spęcherzenia, skórka pomarańczowa, spękania powierzchniowe	Bardzo nieznaczne drobne zmarszczenia, niedopuszczalne spękania, skórka pomarańczowa i spęcherzenia	Drobne zmarszczenia, nieznaczna skórka pomarańczowa, niedopuszczalne spękania i spęcherzenia

- Grubość powłoki

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008. Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników

pomiarów wykazywało nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być większa od dwukrotnej grubości nominalnej. Liczbę punktów pomiarowych należy określić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008.

6.2.4. Kontrola montażu balustrady

Dopuszczalne odchyłki montażu balustrad wynoszą:

- odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady 0,5%.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- m (metr) wykonania balustrady
- m (metr) wykonania bariery systemowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Sposób odbioru robót

Odbioru robót dokonuje się na podstawie:

- inwentaryzacji wykonanych balustrad,

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, transport i składowanie materiałów i wszystkich innych czynników produkcji,
- wykonanie balustrady stalowej zabezpieczonej antykorozyjnie,
- montaż balustrady (w tym wykonanie otworowania, kotwy chemiczne, beton ekspansywny),
- wykonanie połączeń segmentów balustrady,
- uzupełnienie i naprawa zabezpieczenia antykorozyjnego,
- wykonanie badań kontrolnych wg pkt 6,
- oczyszczenie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dotyczące balustrady stalowej

1. PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
2. PN-S-10052:1982 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie

Dotyczące zabezpieczenia antykorozyjnego

3. PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe наносzone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
4. PN-EN ISO 2808:2008 Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki
5. PN-EN ISO 8502-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)

M 29.25.00. PUNKTY POMIAROWO – KONTROLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem punktów pomiarowo - kontrolnych dla budowy mostu drogowego nad potokiem Pijawnik w ciągu ulicy Mickiewicza w Jeleniej Górze.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Roboty objęte ST dotyczą prac związanych z zakładaniem i nawiązaniem punktów pomiarowo - kontrolnych:

- założenie w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu inżynierskiego stałych znaków wysokościowych (przy braku istniejących),
- założenie w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu inżynierskiego stałych punktów osnowy poziomej (przy braku istniejących),
- wykonanie i osadzenie punktów pomiarowych na obiekcie inżynierskim,
- nawiązanie stałych znaków wysokościowych do sieci niwelacji państwowej,
- wyznaczenie współrzędnych stałych znaków osnowy poziomej w przyjętym jednoznacznie określonym układzie odniesienia,
- wykonanie niezbędnych prac geodezyjnych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

- Znaki pomiarowe – znaki wysokościowe (repery) umieszczane na obiektach inżynierskich w celu oceny prawidłowej pracy obiektów
- Stały znak wysokościowy – utrwalony w terenie znak wysokościowy o określonej rzędnej względem przyjętego poziomu odniesienia, stanowiący podstawę pomiarów niwelacyjnych
- Stały punkt osnowy poziomej – utrwalony w terenie punkt osnowy poziomej o współrzędnych wyznaczonych w przyjętym jednoznacznie określonym układzie odniesienia, stanowiący podstawę pomiarów przemieszczeń poziomych konstrukcji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5, oraz ST M-20.01.01 „Wytyczenie geodezyjne obiektu. Roboty pomiarowe”.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3. oraz M-20.01.01 „Wytyczenie geodezyjne obiektu. Roboty pomiarowe”.

Znaki pomiarowe powinny być wykonane z trwałego materiału, odpornego na czynniki atmosferyczne.

Do wykonania i osadzenia znaków pomiarowych należy stosować materiały:

- prefabrykowane lub wykonane „na mokro” słupki stałych znaków wysokościowych z betonu C25/30 (B30) wg ST M-13.01.00.,
- wykonane „na mokro” słupy stałych punktów osnowy poziomej z betonu C25/30 (B30) wg ST M-13.01.00.,
- trzpień geodezyjny ze stali nierdzewnej,
- geodezyjne lustra pryzmatyczne,
- żywice epoksydowe do osadzania trzpień w otworach i montażu celowników.

Zastosowana żywica powinna być materiałem twardniejącym bezskurczowo, mieć bardzo dobre właściwości mechaniczne i mieć bardzo dobrą przyczepność do stali, betonu i kamienia.

Zastosowana żywica powinna spełniać poniższe wymagania

LP	Właściwość	Metoda badania	Wartość wymagana
1	Wytrzymałość na odrywanie	PN-92/B-01814	≥ 3 MPa
2	Przyczepność do stali	PN-92/B-01814	≥ 8 MPa
3	Wytrzymałość na rozciąganie	PN-81/C-89034	≥ 30 MPa
4	Wytrzymałość na zginanie	PN-EN ISO 178:1998	≥ 45 MPa
5	Wytrzymałość na ściskanie	PN-EN ISO 604:2000	≥ 90 MPa

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania prac pomiarowych należy stosować sprzęt i narzędzia określone w instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii.

Wszelkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać atesty i aktualne świadectwa legalizacyjne wymagane odpowiednimi przepisami.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i okresowo sprawdzany.

Do wykonania prac pomiarowych związanych z wyznaczeniem rzędnych znaków wysokościowych i stałych znaków wysokościowych oraz współrzędnych poziomych znaków pomiarowych i znaków stałych punktów osnowy poziomej Wykonawca powinien mieć w dyspozycji sprzęt do dokładności nie mniejszej niż podana poniżej:

- instrumenty typu Total Station o dokładności pomiaru kątów $5''$ oraz odległości $1,5 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm/km}$,
- nasadki dalmiercze o dokładności pomiaru odległości $1,5 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm/km}$,
- niwelatory o dokładności pomiaru 1 mm/km ,
- niwelatory o dokładności pomiaru 5 mm/km ,
- inny sprzęt umożliwiający uzyskanie podobnych dokładności.

Wszelkie odstępstwa muszą być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Dopuszczalny jest dowolny rodzaj środków transportowych, służący do przewozu geodetów i sprzętu geodezyjnego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady dotyczące wykonywania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5 oraz ST M-20.01.01 „Wytyczenie geodezyjne obiektu. Roboty pomiarowe”.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- założenie w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu inżynierskiego stałych znaków wysokościowych (przy braku istniejących),
- założenie w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu inżynierskiego stałych punktów osnowy poziomej (przy braku istniejących),
- wykonanie i osadzenie punktów pomiarowych na obiekcie inżynierskim,
- nawiązanie stałych znaków wysokościowych do sieci niwelacji państwowej,
- wyznaczenie współrzędnych stałych znaków osnowy poziomej w przyjętym jednoznacznie określonym układzie odniesienia,
- wykonanie niezbędnych prac geodezyjnych.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez uprawnionego geodetę, zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK). Prace należy poprzedzić uzgodnieniami z UGiK.

5.2. Wykonanie stałych znaków wysokościowych (przy braku istniejących)

Ilość i miejsca dla stałych znaków wysokościowych określa dokumentacja projektowa. Dokumentacja przewiduje montaż jednego stałego znaku wysokościowego przy każdej kładce wykonanego na czas prowadzenia robót.

Stały znak wysokościowy należy wykonać w postaci słupka betonowego (prefabrykowanego lub „na mokro”) 20x20cm z osadzonym na górnej powierzchni trzpieniem geodezyjnym. Słupek należy wykonać o wysokości takiej, aby podstawa słupka była posadowiona poniżej poziomu przemarzania, a wierzch z osadzonym trzpieniem geodezyjnym znajdował się około 20 cm nad powierzchnią terenu.

Po wykonaniu znaków wysokościowych uprawniony geodeta na zlecenie Wykonawcy wykona pomiar wyjściowy niwelacji reperów wraz z nawiązaniem do sieci niwelacji państwowej. Roboty należy wykonać zgodnie z §298.1-6 Rozporządzenia MTiGM z dnia 30.05.2000r. Dz.U. Nr 63 z dnia 3.08.2000r.

Po zakończeniu robót należy repery uwzględnić w geodezyjnej dokumentacji powykonawczej opisując ich współrzędne i rzędne w układzie państwowym.

Stałe znaki wysokościowe, na czas prowadzenia robót, powinny zostać zabezpieczone

przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

5.3. Wykonanie znaków wysokościowych na obiekcie

Ilość znaków wysokościowych montowanych na obiekcie powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Znaki wysokościowe powinny być umieszczone:

- na każdej z podpór obiektu mostowego – 2 sztuki,

Zakłada się wykonanie znaków wysokościowych w postaci stalowych trzpieni osadzonych w otworach wierconych, przy użyciu żywicy epoksydowej. Miejsce osadzenia znaku (trzcienia) musi zapewnić możliwość ustawienia na nim łaty niwelacyjnej i wykonanie odczytu, natomiast kształt trzcienia powinien zapewnić jednoznaczny sposób ustawienia na nim łaty.

Średnicę i głębokość otworów należy ustalić na podstawie średnicy trzcienia do osadzenia oraz zaleceń producenta żywicy epoksydowej. Po wywierceniu otworów należy je oczyścić strumieniem sprężonego powietrza i zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem. Trzcienie przed ich osadzeniem muszą być dokładnie oczyszczone.

Żywicę należy przygotować i aplikować zgodnie z zaleceniami producenta.

5.4. Wykonanie stałych znaków osnowy poziomej (przy braku istniejących)

Przed przystąpieniem do prac budowlanych Wykonawca wykona w pobliżu każdej kładki jeden stały znaki osnowy poziomej, przy podporze obiektu.

Słup ten będzie wyposażony w głowicę zapewniającą wymuszone centrowanie instrumentów pomiarowych (tachimetrów, teodolitów, luster przyzmatycznych). Dokładny sposób wykonania głowicy powinien określić geodeta wykonujący pomiary i przedstawić do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Dokładną lokalizację punktów uwzględniającą warunki terenowe określi geodeta przed wykonaniem prac. Po zakończeniu robót należy wyznaczyć współrzędne poziome punktów i uwzględnić w geodezyjnej dokumentacji powykonawczej opisując ich współrzędne i rzędne w układzie państwowym. Stałe znaki osnowy poziomej, na czas prowadzenia robót, powinny zostać zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Stałe znaki osnowy poziomej mogą stanowić elementy osnowy pomiarowej podczas prowadzenia prac.

5.5. Prace geodezyjne

Dla każdego stałego znaku wysokościowego oraz stałego punktu osnowy poziomej należy sporządzić opis topograficzny umożliwiający:

- odnalezienie i zidentyfikowanie znaku
- naniesieniu punktu na mapę topograficzną (1:10 000)

Ponadto dla każdego stałego znaku wysokościowego należy określić jego rzędną w nawiązaniu do układu niwelacji państwowej, a dla każdego punktu osnowy poziomej określić współrzędne poziome w przyjętym, jednoznacznie określonym układzie odniesienia.

W oparciu o rzędne stałych znaków wysokościowych należy określić rzędne znaków wysokościowych osadzonych na obiekcie. Rzędne te powinny być określone z

dokładnością do 1 mm.

Dla poszczególnych zadań geodezyjnych związanych z osadzeniem i pomiarami stałych znaków wysokościowych, stałych punktów osnowy poziomej, osadzaniem i wyznaczaniem rzędnych i współrzędnych znaków pomiarowych na obiekcie inżynierskim należy sporządzić odpowiednie opracowania, z których należy utworzyć końcową dokumentację geodezyjną (operat geodezyjny).

5.6. Operat

W zależności od sposobu i techniki wykonania operat należy skompletować następujące materiały:

- sprawozdanie techniczne z wykonanych pomiarów i obliczeń,
- określenie przedmiotu i zakresu pomiaru,
- projekt sieci kontrolnej i technologii pomiaru,
- szkice przeglądowe sieci kontrolnej,
- wykazy współrzędnych i wysokości punktów sieci kontrolnej,
- opisy topograficzne punktów odniesienia, punktów kontrolowanych i punktów pomiaru temperatury,
- inne materiały zgodnie z wymaganiami Zamawiającego określonymi przez Inspektora Nadzoru.

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” pkt 6 oraz ST M-20.01.01 „Wytyczenie geodezyjne obiektu. Roboty pomiarowe”.

6.2. Kontrola jakości robót

Kontrolę jakości robót należy przeprowadzać na zgodność z dokumentacją projektową i pkt.5. niniejszej ST. Kontrolę robót należy przeprowadzić na podstawie przedstawionych protokołów i operatów z przeprowadzonych prac.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7 oraz ST M-20.01.01 „Wytyczenie geodezyjne obiektu. Roboty pomiarowe”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- szt. (sztuka) wykonania i odebrania punktu pomiarowo – kontrolnego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8 oraz ST M-20.01.01 „Wytyczenie geodezyjne obiektu. Roboty pomiarowe”.

8.2. Sposób odbioru robót

Odbioru robót dokonuje się na podstawie:

- operatu z wykonanych pomiarów,
- oceny wizualnej osadzenia znaków pomiarowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9 oraz ST M-20.01.01 „Wytyczenie geodezyjne obiektu. Roboty pomiarowe”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- dostarczenie materiałów i wszystkich pozostałych niezbędnych czynników produkcji,
- osadzenie stałych punktów osnowy poziomej w sąsiedztwie obiektu,
- osadzenie znaków pomiarowych na obiekcie,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów i opracowań geodezyjnych (w tym dokumentacji powykonawczej z naniesionymi punktami wysokościowymi).

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dotyczące pomiarów geodezyjnych

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna 0-3. Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej, GUGiK, 1992.
3. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
5. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
6. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnovy realizacyjne, GUGiK 1983
7. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
8. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
9. Ustawa z dn. 17.05.1989r Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. Nr 240) i przepisy wykonawcze do ustawy
10. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 marca 1999 r., w sprawie standardów technicznych dotyczących geodezji, kartografii oraz krajowego systemu informacji o terenie. Dz. U. Nr 30 poz. 297 z 1999 r.
11. Rozporządzenie Ministra transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz. U. Nr 63 z 2000r
12. Konstrukcyjne instrukcje techniczne Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.

Dotyczące materiałów

13. PN-92/B-0814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie-Konstrukcje betonowe i żelbetowe – Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
14. PN-81/C-89034 Tworzywa sztuczne - Oznaczenie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu
15. PN-EN ISO 178:1998 Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości podczas zginania.
16. PN-EN ISO 604:2000 Tworzywa sztuczne - Oznaczanie właściwości podczas zginania.

M 29.30.01. UMOCNIE NIE KONSTRUKCJAMI KAMIENNYMI SKARP RZEK,

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem skarp i dna potoku Pijawnik, rowów i skarp przy obiekcie dla budowy mostu drogowego nad potokiem Pijawnik w ciągu ulicy Mickiewicza w Jeleniej Górze.

1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

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

1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Roboty objęte ST dotyczą prac związanych z umocnieniem skarp i dna potoku Pijawnik, rowów i skarp przy obiekcie:

- a) nowe umocnienie skarp
 - wyznaczenie zakresu umocnienia,
 - wykonanie koryta pod umocnienie i profilowanie skarp,
 - wykonanie obrzeża z formaków kamiennych na zaprawie cementowej,
 - wykonanie podbudowy pod umocowanie sztywne – podsypki cementowo – piaskowej gr.10cm,
 - wykonanie umocnienia sztywnego ze spoinowaniem,
 - roboty wykończeniowe,
- b) naprawa istniejącego umocnienia skarp
 - oczyszczenie istniejącego umocnienia,
 - uzupełnienie ubytków materiałowych,
 - uzupełnienie spoin,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Materiałami stosowanymi do wykonania umocnień i strefy przejściowej są:

- formaki kamienne do obrzeża ~100/300 grubości ~100mm,
- formaki kamienne do umocnienia skarp ~200/300 grubości ~200mm,

- prefabrykowane obrzeże betonowe 8/30cm
- suchy beton,
- podsypka cementowo – piaskowa 1:4,
- zaprawa cementowo – piaskowa do spoinowania 1:2,

2.2. Kamień

Do wykonania umocnienia brzegu należy wykorzystać kamień granitowym ciosanym o kształcie i wymiarach jak w istniejącym umocnieniu:

- formaki kamienne 200/300mm grubości ~200mm należy stosować na umocnienia brzegów – skarp i powierzchni poziomych potoku Pijawnik,
- formaki kamienne 100/300mm grubości ~100mm należy stosować na obrzeże oddzielające nowe umocnienie od istniejącego,
- obruk kamienny do wykonania umocnienia wylotu rowu do potoku Pijawnik,

Do produkcji płyt mogą być stosowane płyty surowe granitowe spełniające wymagania PN-B-11200:1996.

Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe skały do wykonania płyt granitowych

Lp.	Właściwości	Badanie wg	Jednostka	Wartość
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym nie mniej niż	PN-EN 1926:2007	MPa	120
2	Wytrzymałość na uderzenie nie mniej niż	PN-B-04115:1967	liczba uderzeń	13
3	Mrozoodporność	PN-EN 12371:2002	25 cykli	Całkowita
4	Nasiąkliwość nie więcej niż	PN-EN 13755:2008	%	1,0
5	Ścieralność na tarczy Boehmego, nie więcej niż	PN-B-04111:1984	cm	0,4

Wymiary użytego kamienia powinny umożliwić wykonanie umocnień zgodnie z dokumentacją projektową.

Powierzchnie widoczne i niewidoczne (spodnie) mogą być wykonane w fakturze krzesanej, łupanej lub piłowanej. Powierzchnie boczne (stykowe) należy na szerokości 20 mm, licząc od krawędzi licowej tak wyrównać, aby zapewniały prawidłowość wymiarów i wzajemnego przylegania formaków wzdłuż spoiny.

Dopuszcza się następujące wady powierzchni licowej kamienia:

- wgłębienia do 20 mm, o rozmiarach nie przekraczających 20 % powierzchni,
- szczyrby oraz uszkodzenia krawędzi i naroży o głębokości do 10 mm, przy łącznej długości uszkodzeń nie więcej niż 10 % długości każdej krawędzi.

Wygląd zewnętrzny faktur powinien być zgodny z BN-84/6740-02.

2.3. Prefabrykowane elementy betonowe

Obrzeża betonowe prefabrykowane - o wymiarach 8 × 30 cm, gatunku 1-go powinny być wykonane z betonu klasy B30 (C25/30) wg PN-B-06250:1988. Dopuszcza się

zastosowanie obrzeży betonowych wylewanych z betonu B15 (C12/15) wg PN-B-06250:1988 i wg ST M-13.02.00.

Do wykonania betonu powinny być stosowane materiały:

- cement portlandzki CEM I niskoalkaliczny klasy co najmniej 42,5 wg PN-EN 197-1:2002,
- kruszywo marki nie mniejszej niż symbol liczbowy klasy betonu i odpowiadające wymaganiom PN-B-06712:1986 dla kruszyw mineralnych,
- woda zarobowa do betonu spełniająca wymagania PN-EN 1008:2004,

Beton w obrzeży prefabrykowanych powinien spełniać wymagania:

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	Klasa betonu	-	B30	PN-B-06250:1988
2	Nasiąkliwość	%	≤5,0	PN-B-06250:1988
3	Wodoprzepuszczalność	-	W6	PN-B-06250:1988
4	Mrozoodporność	-	F100	PN-B-06250:1988
5	Ścieralność na tarczy Boehmego	mm	≤3,5	PN- B-04111:1984

Każda dostarczona partia elementów prefabrykowanych powinna posiadać atest producenta i deklarację zgodności.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia elementów prefabrykowanych:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi - 2 mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)- niedopuszczalne.
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi ograniczających pozostałe powierzchnie:
 - liczba max.: 2,
 - długość max.: 20 mm,
 - głębokość max.: 5 mm.

2.4. Materiały do wykonania podsypki i wypełnienia spoin

Do osadzenia obrzeża kamiennego należy stosować zaprawę cementową 1:3 wg PN-B-14501 marki nie niższej niż M12:

- cement portlandzki klasy 32,5 N, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2002,
- piasek drobnoziarnisty wg PN-EN 13139, o kategorii zawartości pyłów 1 (max zawartość pyłów 3%), piasek nie powinien zawierać gliny w ilościach przekraczających 5%
- woda spełniająca wymagania PN-EN 1008:2004, lub woda pitna.

Materiały do wykonania podsypki cementowo-piaskowej 1:4:

- cement portlandzki klasy 32,5 N, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2002,
- piasek średnio lub drobnoziarnisty wg PN-EN 13242+A1, o kategorii zawartości

- pyłów f_3 , piasek nie powinien zawierać gliny w ilościach przekraczających 5%
- woda spełniająca wymagania PN-EN 1008:2004, lub woda pitna.

Materiały do wykonania zaprawy cementowo piaskowej 1:2 do spoinowania:

- cement portlandzki klasy 32,5 N, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2002,
- piasek drobnoziarnisty wg PN-EN 13139, o kategorii zawartości pyłów 1 (max zawartość pyłów 3%), piasek nie powinien zawierać gliny w ilościach przekraczających 5%
- woda spełniająca wymagania PN-EN 1008:2004, lub woda pitna.

2.5. Elementy mocujące

Elementami stabilizującymi umocnienie sztywne mogą być szpilki kotwiące długości 500mm.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania umocnień

Do wykonania robót stosować:

- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- płyty ubijające lekkie, walce ręczne ciągnięte,
- betoniarki do wytwarzania zapraw i przygotowania podsypki cementowo - piaskowej.
- sprzęt do wykonania koryta i skarpowania (np. koparki),
- drobny sprzęt ręczny (np. łopaty, grabie, siekiery, młotki, taczki, drabiny, liny).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Formaki kamienne mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu.

Transport materiałów sypkich może być wykonany dowolnymi środkami transportu wybranymi przez Wykonawcę. 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. Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem i zanieczyszczeniem.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady dotyczące wykonywania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- a) nowe umocnienie skarp
 - wyznaczenie zakresu umocnienia,
 - wykonanie koryta pod umocnienie i profilowanie skarp,
 - wykonanie obrzeża z formaków kamiennych na zaprawie cementowej,
 - wykonanie podbudowy pod umocowanie sztywne – podsypki cementowo – piaskowej gr.10cm,
 - wykonanie umocnienia sztywnego ze spoinowaniem,
 - roboty wykończeniowe.
- b) naprawa istniejącego umocnienia skarp
 - oczyszczenie istniejącego umocnienia,
 - uzupełnienie ubytków materiałowych,
 - uzupełnienie spoin,

5.2. Wyznaczenie usytuowania umocnień

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej wyznaczyć usytuowanie umocnień.

5.3. Podłoże pod umocnienie

Przed przystąpieniem do wykonania umocnienia należy sprawdzić równość powierzchni, na której będzie wykonywane umocnienie. Koryto pod umocnienie powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami i wyrównane. Nierówności powierzchni wykonanej skarpy (wybrzuszenia i wklęsnięcia) mierzone łatą długości 3 m nie powinny przekraczać ± 1 cm.

5.4. Wykonanie obrzeża kamiennego

Przy wykonywaniu umocnienia sztywnego powinny być zachowane następujące zasady:

- roboty należy wykonywać przy temperaturze powietrza nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$,
- kamienie powinny być oczyszczone i zmoczone przed ułożeniem,
- pojedyncze kamienie powinny być ułożone w taki sposób, aby ich powierzchnie wsporne były możliwie poziome, a sąsiadujące kamienie nie rozklinowywały się pod wpływem obciążenia pionowego; większe szczeliny między kamieniami powinny być wypełnione kamieniem drobnym,

5.5. Ustawienie / wykonanie obrzeży betonowych

Obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania umocnienia. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu elementów umocnienia w celu ustalenia szerokości umocnienia i prawidłowej lokalizacji obrzeży. Obrzeża należy ustawiać w uprzednio wykonanym korycie na podsypce (ławie) cementowo-piaskowej

grubości 5 cm, obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go.
Obrzeża betonowane na budowie należy wykonać zgodnie z ST M-13.02.00.

5.6. Wykonanie umocnienia sztywnego

5.6.1. Podbudowa pod umocnienie sztywne

Ułożenie umocnienia z elementów betonowych lub kamiennych 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 należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 10 cm. 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,

Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkim sprzętem ręcznym, np. zagęszczarkami płytowymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać 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.

5.6.2. Układanie formaków kamiennych

Elementy kamienne należy układać na podsypce cementowo-piaskowej ułożonej jak wyżej. Elementy układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Deseń układania formaków powinien być dostosowany do istniejących umocnień. Szerokość spoin między formakami nie powinna przekraczać 12 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o $\frac{1}{4}$ szerokość kostki.

Umocnienie z formaków i płyt należy ubijać dwukrotnie. Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kamienia do wymaganej wysokości. Ubijanie formaków wykonuje się ubijakami stalowymi o ciężarze około 30 kg, uderzając ubijakiem każdą kamień oddzielnie.

Drugie lekkie ubicie ma na celu doprowadzić do uzyskania ostatecznej powierzchni umocnienia. Drugie ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania ubijakiem można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

Ostatni rząd formaków na zakończenie działki roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem z pomocą np. belki drewnianej umocowanej szpilkami stalowymi w podłożu. Formaki i płyty, które pękają podczas ubijania powinny być wymienione na całe.

5.6.3. Wypełnienie spoin

Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- piasek, cement i woda powinny odpowiadać wymaganiom wg pkt. 2.3.,
- wytrzymałość zaprawy na ściskanie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa,
- przed rozpoczęciem zalewania kamień powinien być oczyszczony i dobrze zwilżony wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym,
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową powinna wynosić około 5 cm i tworzyć monolit z kamieniem,
- po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową umocnienie należy starannie oczyścić.

5.6.4. Pielęgnacja umocnienia

Pielęgnacja umocnienia z formaków kamiennych, którego spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu powierzchni umocnienia wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie umocnienie należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni, w zależności od warunków atmosferycznych, powierzchnię umocnienia należy oczyścić dokładnie z piasku.

5.7. Naprawa istniejącego umocnienia

Istniejące umocnienie skarpy należy na odcinku określonym w dokumentacji:

- oczyścić z roślinności i wszelkich zanieczyszczeń,
- usunąć zniszczone, wykruszone i spękanne elementy kamienne,
- uzupełnić ubytki materiałowe,
- oczyścić umocnienie w strefie posadowienia – w razie odkrycia podmyć i dużych fragmentów ubytków materiałowych, przed przystąpieniem do prac tymczasowo obniżyć zwierciadło wody przy naprawianym fragmencie (np. przez ustawienie worków z piaskiem zabezpieczonych folią i wypompowanie wody),
- oczyścić spoiny uszkodzone,
- wypełnić wszystkie spoiny zaprawą.

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 porządkowe.

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” 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,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.3. Kontrola materiałów

Materiały należy kontrolować na podstawie atestów i aprobat technicznych na zgodność z pkt 2 niniejszej ST.

6.4. Sprawdzenie przygotowania podłoża przed wykonaniem umocnienia

Przed rozpoczęciem prac należy wykonać i odebrać skarpy i tereny umacniane – na podstawie pkt 5.3 niniejszej ST. Wymiary koryta nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 1 cm,

6.5. Kontrola umocnienia

6.5.1. Sprawdzenie wykonania podsypki

Ułożona podsypka powinna spełniać następujące wymagania:

- grubość podsypki należy wykonać z tolerancją ± 1 cm,
- równość powierzchni podsypki kontrolowana łatą 3 metrową nie może wykazywać większego zagłębienia pod łatą niż 1 cm,
- dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku podsypki nie może przekraczać 0,5 %.

6.5.2. Sprawdzenie ułożenia obrzeży i wykonania cokołu pod umocnienie

Sprawdzenie ułożenia obrzeży obejmuje:

- odchylenie linii obrzeży w planie, które nie może wynieść więcej niż 0,5%,
- równość górnej powierzchni obrzeży z tolerancją prześwitu pod łatą 3-metrową $\leq 0,5$ cm,
- dokładność wypełnienia spoin z tym, że spoiny powinny być wypełnione co najmniej na 3/4 grubości elementów.
-

6.5.3. Sprawdzenie wykonania umocnienia sztywnego

Kontrola wykonania umocnienia sztywnego skarpy:

- 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 trzymetrową nie powinny przekraczać 20 mm,
- spadki umocnienia sprawdzone metodą niwelacji nie powinny różnić się od projektowanych o więcej niż 0,5%,
- szerokość umocnienia nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż 10 cm,
- dokładność dowiązania do istniejącego umocnienia i połączenia przy ścianie szczelnej wg powyższych kryteriów,

6.6. Kontrola naprawy istniejącego umocnienia

Przy odbiorze usuniętych zniszczeń w istniejącym umocnieniu skarp kontroli podlega:

- jakość usunięcia spękanych i zniszczonych elementów kamiennych,
- jakość usunięcia uszkodzonych spoin,
- kompletność wypełnienia spoin.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- m² (metr kwadratowy) wykonania umocnienia konstrukcjami kamiennymi skarp i powierzchni poziomych,
- m² (metr kwadratowy) wykonania naprawy istniejącego umocnienia.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Sposób odbioru robót

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- równość podłoża gruntowego,
- ułożenie obrzeża kamiennego,
- ułożenie podsypki pod umocnienie,

Odbioru robót dokonuje się na podstawie:

- inwentaryzacji wykonanych prac zgodnie z pkt.9.2.,
- pisemnego stwierdzenia przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy wykonania określonych Robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania umocnienia sztywnego z formaków kamiennych obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe
- dostarczenie materiałów i pozostałych środków produkcji,
- wykonanie obrzeża kamiennego,

- wykonanie obrzeża betonowego,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie formaków kamiennych,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację umocnienia,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST i usunięcie ewentualnych niezgodności.

Cena wykonania naprawy istniejącego umocnienia obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oczyszczenie istniejącego umocnienia,
- uzupełnienie ubytków materiałowych,
- uzupełnienie spoin.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dotyczące betonu, prefabrykatów betonowych, zapraw cementowych

1. PN-B-06250:1988 Beton zwykły
2. PN-B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe
3. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
4. PN-B-06712:1986 Kruszywa mineralne do betonu
5. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonów. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
6. PN-B-04111:1984 Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego
7. PN-EN 13242+A1:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
8. PN-EN 13139 Kruszywa do zaprawy
9. PN-B-10021:1980 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
10. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

Dotyczące materiałów kamiennych

11. PN-B-11200:1996 Bloki, formaki i płyty surowe
12. BN-84/6740-02 Obróbka kamienna. Terminologia. Pojęcia podstawowe, nazwy, określenia, czynności i rodzaje faktur
13. BN-84/6747-13 Badanie materiałów kamiennych. Metody badań cech geometrycznych i sprawdzenie właściwości fizycznych elementów i wyrobów z kamienia
14. PN-EN 1926:2007 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie
15. PN-B-04115:1967 Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na uderzenie (zwięzłość)
16. PN-EN 12371:2002 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie mrozoodporności
17. PN-EN 13755:2008 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym
18. PN-EN 13383:2003 Kamień do robót hydrotechnicznych.