

Spis specyfikacji

1. DM.00.00.00.	Wymagania ogólne	str. 3
2. DM.01.01.01.	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych	str. 17
3. DM.01.02.04.	Rozbiórki	str. 21
4. M.11.01.01.	Wykopy w gruncie	str. 25
5. M.11.01.04.	Zasypanie wykopów z zagęszczeniem	str. 29
6. M.11.07.00.	Ścianki szczelne	str. 35
7. M.11.03.02.	Pale wiercone	str. 39
8. M.11.03.06.	Próbne obciążenie pali	str. 43
9. M.12.01.02.	Zbrojenie betonu stalą	str. 47
10. M.13.01.00.	Beton konstrukcyjny	str. 55
11. M.13.02.01.	Beton klasy poniżej C20/25 w deskowaniu	str. 99
12. M.13.03.02.	Montaż prefabrykowanych belek typu „Kujan”	str. 103
13. M.13.04.02.	Prefabrykowane gzymsy z polimerobetonu	str. 109
14. M.15.01.02.	Izolacje bitumiczne wykonane na zimno	str. 113
15. M.15.02.01.	Izolacja termozgrzewalna	str. 115
16. M.16.01.03.	Sączki	str. 121
17. M.16.01.04.	Dreny	str. 123
18. M.18.01.02.	Dylatacje bitumiczne	str. 125
19. M.19.01.01.	Krawężniki kamienne	str. 129
20. M.19.01.03.	Barieroporcze na obiektach mostowych	str. 133
21. M.20.01.02.	Warstwa filtracyjna za przyczółkiem wraz z zabezpieczeniem	str. 137
22. DM.06.01.01.	Umocnienia	str. 139
23. DM.08.03.01.	Obrzeża betonowe	str. 143
24. DM.10.02.01.	Schody	str. 147
25. M.20.01.10.	Nawierzchnia na chodnikach na bazie żywic epoksydowych	str. 151
26. M.20.03.01.	Czyszczenie strumieniowo-ściernie powierzchni betonowych	str. 155

27.M.20.03.04.	Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych zaprawami PCC	str. 157
28.M.20.03.07.	Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych powłoką malarską	str. 161

D.M.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej /SST/ są ogólne wymagania techniczne dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokim Mazowieckiem wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędną infrastruktury technicznej” – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbiórki i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Zakres robót objętych SST

1.3.1. Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują wymagania ogólne wspólne dla robót objętych niżej wymienionymi Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi.

DM.01.01.01.	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych
DM.01.02.04.	Rozbiórki elementów dróg i mostów
M.11.01.01.	Wykopy w gruncie
M.11.01.04.	Zasypanie wykopów z zagęszczeniem
M.11.07.00.	Ścianki szczelne stalowe
M.11.03.02.	Wykonanie pali w gruncie
M.11.03.06.	Próbne obciążenie pali
M.12.01.02.	Zbrojenie betonu stałą
M.13.01.00.	Beton konstrukcyjny
M.13.02.01.	Beton klasy poniżej C20/25 w deskowaniu
M.13.03.02.	Montaż prefabrykowanych belek sprężonych typu odwróconego T
M.13.04.02.	Prefabrykowane gzymsy z polimerobetonu
M.15.01.02.	Izolacje bitumiczne wykonane na zimno
M.15.02.01.	Izolacja z papy termozgrzewalnej
M.16.01.03.	Sączki dla odwodnienia izolacji
M.16.01.04.	Dreny dla odwodnienia izolacji
M.18.01.02.	Bitumiczne przekrycie dylatacyjne
M.19.01.01.	Krawężniki kamienne mostowe
M.19.01.03.	Bariery ochronne mostowe
M.20.01.02.	Warstwa filtracyjna za przyczółkiem wraz z zabezpieczeniem
DM.06.01.01.	Umocnienie skarp, rowów i ścieków
DM.08.03.01.	Obrzeża betonowe
DM.10.02.01.	Schody na skarpie
M.20.01.10.	Nawierzchnia na chodnikach na bazie żywic epoksydowych
M.20.03.01.	Czyszczenie strumieniowo-ściemne powierzchni betonowych
M.20.03.04.	Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych zaprawami PCC
M.20.03.07.	Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych powłoką malarską

1.3.2. SST opracowane zostało na podstawie “Wytycznych zlecenia robót, usług i dostaw w drodze przetargu” stanowiących załącznik do Zarządzenia Nr 3 z dnia 18 lutego 1994 roku, wydanych przez Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych i Mostów i uwzględniają normy państwowe, instrukcje i przepisy stosujące się do robót.

1.4. Określenia podstawowe

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

- 1.4.1. Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).
- 1.4.2. Długość przepustu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami ścianek czołowych mierzona w osi obiektu.
- 1.4.3. Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.4. Droga tymczasowa** (montażowa) - droga specjalnie przygotowana przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego realizacji, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

- 1.4.5. Dziennik budowy** - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i Projektantem.
- 1.4.6. Inspektor Nadzoru** - osoba prawna upoważniona przez Inwestora do podejmowania wszelkich decyzji w trakcie realizacji danego przedsięwzięcia inwestycyjnego od fazy zatwierdzania projektu technicznego do fazy odbioru. Akceptacja przez Inspektora Nadzoru proponowanych przez Wykonawcę rozwiązań, technologii, materiałów i obliczeń nie zmniejsza odpowiedzialności Wykonawcy.
- 1.4.7. Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.8. Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- 1.4.9. Korona drogi** - jezdnia z pobocznymi lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnymi i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.10. Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.11. Korpus drogowy** - nasyp lub część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.12. Koryto** - element uformowania w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.13. Kosztorys ofertowy** - wyceniony kosztorys ślepy.
- 1.4.14. Kosztorys ślepy** - opis robót w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.15. Księga obmiarów** - akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.
- 1.4.16. Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- 1.4.17. Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
- 1.4.18. Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
- Warstwa ścierna** - wierzchnia warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścierną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazanie ich na podbudowę.
- Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
- Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
- Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozochronną odsączającą lub odcinającą.
- Warstwa mrozochronna** - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed działaniem mrozu.
- 1.4.19. Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowej przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- 1.4.20. Obiekt mostowy** - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka, przejście podziemne dla pieszych, przejazd gospodarczy, przepust ramowy i przepust rurowy.
- 1.4.21. Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 1.4.22. Odpowiednia (bliższa) zgodność** - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 1.4.23. Pas drogowy** - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczenia w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.24. Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymania się pojazdów, umieszczani urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszego, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.25. Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.26. Podłoże ulepszone** - wierzchnia warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.27. Polecenie Inspektora Nadzoru** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót, lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.28. Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.29. Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.30. Przepust** - obiekt mostowy wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej typu tunelowego tj. wpuszczony w nasyp korpusu drogi, służący do przeprowadzenia cieków wodnych.
- 1.4.31. Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego na przykład dolina, bagno, rzeka itp.

- 1.4.32. Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.
- 1.4.33. Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.34. Rysunki** - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- 1.4.35. Szerokość całkowita obiektu** - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.
- 1.4.36. Szerokość użytkowa obiektu** - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.
- 1.4.37. Świadectwo dopuszczenia** - obowiązujące na wszystkie materiały produkcji krajowej i importowane, wbudowywane na trwale do obiektów mostowych na drogach publicznych. Zgodnie z rozporządzeniem wykonawczym do ustawy "Prawo budowlane" wydanym przez Ministerstwo Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 20 kwietnia 1975 r. (Dz. U. Nr 14 poz. 82). Jednostką upoważnioną do ich wydawania jest Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie ul. Jagiellońska 80.
- 1.4.38. Zadania budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidzianych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.
- 1.4.39. Przyjęte oznaczenia i skróty:**
- | | |
|---------------|---|
| PN-74/B-96022 | - Polska Norma z roku 1974/numer |
| BN-71/8933-11 | - Branżowa norma z roku 1971/numer |
| GDDP | - Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych |
| GUGiK | - Główny Urząd Geodezji i Kartografii |
| DODP | - Dyrekcja Okręgowych Dróg Publicznych |
| IBDiM | - Instytut Badawczy Dróg i Mostów |
| BZDBDiM | - Branżowy Zakład Doświadczalny Budownictwa Drogowego i Mostowego |
| KPED | - katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych |
| OST | - Ogólne Specyfikacje Techniczne |
| SST | - Szczegółowe Specyfikacje Techniczne |
| PZJ | - Program Zapewnienia Jakości |

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Zamawiający jest obowiązany do przekazania Wykonawcy w terminie określonym w dokumentach przetargowych:

- terenu budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi,
- jeden egzemplarz pełnej dokumentacji projektowej,
- dziennik budowy.

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie wszystkich robót zgodnie z obowiązującymi przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy (BHP).

1.5.1. Przekazanie placu budowy

Po przekazaniu placu budowy Wykonawca odtworzy i utrwali punkty trasy. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Zniszczone lub uszkodzone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.2. Dokumentacja projektowa

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

- Zamawiającego,
- sporządzoną przez Wykonawcę.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i SST na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

Dokumentacja Projektowa opracowana przez Wykonawcę:

- projekt organizacji ruchu na czas rozbiórki i budowy mostu,
- projekt zabezpieczenia wykopów z przedstawieniem do akceptacji przez projektanta;
- projekt deskowań i rusztowań;
- projekt technologiczny betonowania;
- projekt technologiczny łóżykowania z przedstawieniem do akceptacji przez projektanta,
- projekt próbnego obciążenia pali z opracowaniem wyników;
- projekt tymczasowej kładki wraz z posadowieniem z przedstawieniem do akceptacji przez projektanta;

- geodezja powykonawcza obiektu.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

Dokumentacja Projektowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część umowy 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 winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i SST.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i SST powinny być uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlı powinny być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie powinny przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. Roboty powinny być prowadzone w taki sposób, aby cechy materiałów lub elementów budowlı nie znajdowały się w przeważającej mierze w pobliżu wartości granicznych, tj. wartości minimalnej lub maksymalnej tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub SST, ale osiągnięto możliwą do zaakceptowania jakość elementów budowlı, to Inspektor Nadzoru może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od ceny kontraktowej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi kontraktu i SST.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową i SST, i wpłynęło to na niezadowalającą jakość elementu budowlı, to materiały i roboty nie zostaną zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. W takiej sytuacji elementy budowlı powinny być niezwłocznie rozebrane i zastąpione innymi na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie placu budowy

Wykonawca jest zobowiązany do oznakowania robót na czas prowadzenia robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim Zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i urządzenia zabezpieczające powinny być akceptowane przez Inspektora Nadzoru. Fakt przystąpienia do robót Wykonawca powinien obwieścić publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru przez umieszczenie w miejscach i ilościach określonych przez Inspektora Nadzoru tablic informacyjnych. Treść tablic powinna być zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Koszt zabezpieczenia placu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W szczególności Wykonawca powinien zapewnić spełnienie następujących warunków:

- a) miejsca na bazy, magazyny, składowiska i wewnętrzne drogi transportowe powinny być tak wybrane, aby nie powodować zniszczeń w środowisku naturalnym,
- b) powinny zostać podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami, paliwami, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi szkodliwymi substancjami,
 - przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu,
 - możliwością powstania pożaru.

Oplaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska, obciążają Wykonawcę.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

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

Materiały łatwopalne powinny być 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 mogą być dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej. Jeżeli w związku z zaniedbaniem, niewłaściwym prowadzeniem robót lub brakiem koniecznych działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności publicznej lub prywatnej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność. Stan naprawionej własności powinien nie być gorszy niż przed powstaniem uszkodzenia.

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za spowodowanie uszkodzenia urządzeń uzbrojenia terenu takich jak: przewody, rurociągi, kable telefoniczne itp., oraz uzyska u odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego odnośnie dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie placu budowy. O zamiarze przystąpienia do robót w pobliżu tych urządzeń, bądź ich przełożenia, Wykonawca powinien zawiadomić właścicieli, urządzeń i Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany w okresie trwania realizacji kontraktu do właściwego oznaczenia i zabezpieczenia przed uszkodzeniem tych urządzeń. O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji i urządzeń podziemnych 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 urządzeń uzbrojenia terenu wskazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdu

Wykonawca będzie stosować się do obowiązujących ograniczeń obciążeń osi pojazdów podczas transportu materiałów i sprzętu na drogach publicznych poza granicami placu budowy.

Wykonawca nie może używać pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi na istniejących i wykonywanych warstwach nawierzchni w obrębie placu budowy.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca powinien przestrzegać wszystkie przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających wymagań sanitarnych.

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

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

1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót oraz za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót. Wykonawca ma obowiązek utrzymywania robót do czasu ostatecznego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadawalającym 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 przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na siedem dni przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

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

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

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru.

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

Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i przywracaniu stanu terenu przy ukończeniu Robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inspektora Nadzoru.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inspektora Nadzoru, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

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

2.3. Inspekcja wytwórni materiałów

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

W przypadku, gdy Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

- a) Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inspektor Nadzoru będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

2.4. Materiały nieodpowiadające wymaganiom

Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź 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 przewartościowany przez Inspektora Nadzoru.

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

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze co najmniej siedem dni przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inspektora Nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

2.7. Materiały/obiekty tymczasowe

Materiały/obiekty tymczasowe stanowią własność Wykonawcy.

Na czas prowadzenia prac związanych z rozbiórką i budową mostu należy zachować możliwość ruchu pieszego z wykorzystaniem np.: obiektu istniejącego, części obiektu już wykonanego oraz/lub tymczasowej kładki dla pieszych. Tymczasową kładkę należy wykonać w lokalizacji zgodnej z wykonaną czasową organizacją ruchu na czas budowy wg oddzielnego opracowania z uwzględnieniem warunków pozwolenia wodno-prawnego i przepisów Prawa budowlanego. Położenie tymczasowej kładki dla pieszych powinno być uzależnione od przyjętej przez Wykonawcę technologii i etapowości prowadzenia prac. Dokładne parametry obiektu tymczasowego dotyczącego rodzaju konstrukcji, materiałów, posadowienia itd. określi Wykonawca na podstawie dokumentacji opracowanej na własny koszt na etapie realizacji.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien odpowiadać pod względem rodzajów, typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub Projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane. Liczba i wydajność sprzętu powinna

gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

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

Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Inspektor Nadzoru pełniący nadzór inwestorski zajmie się całością zagadnień technicznych, finansowych i organizacyjnych związanych z danym zadaniem.

Osoby pełniące funkcje Inspektora Nadzoru określa Zamawiający przed rozpoczęciem robót wpisem do dziennika budowy.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanych przez Inspektora Nadzoru.

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

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz ich zgodności z dokumentacją projektową i wymaganiami niniejszej SST odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

Wszystkie niezbędne dokumenty związane z budową tj. dziennik budowy, księga obmiaru, atesty, świadectwa, dokumenty laboratoryjne itp. powinny być prowadzone i gromadzone na bieżąco w miarę postępu robót i być zawsze dostępne do wglądu dla nadzoru.

6.1. Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora Nadzoru Programu Zapewnienia Jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora Nadzoru. Program Zapewnienia Jakości należy przedstawić przed przystąpieniem do robót jednak nie później niż 10 dni po przekazaniu placu budowy.

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,
- BHP,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz maszyn, urządzeń i środków transportowych stosowanych na budowie,
- sposób i procedurę kontroli wewnętrznej dostaw materiałów prowadzenia robót,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania elementów 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 laboratoryjnych, zapisów pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących 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 oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom,
- asortyment materiałowy do przebudowy obiektu wraz z dokumentami dopuszczającymi dany materiał do stosowania w min. 3 wariantach.

6.2. Zasady kontroli robót

Celem kontroli robót powinno być takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca powinien zapewnić odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt i wszelkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów i robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor Nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich jest zadowalający.

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

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

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

Inspektor Nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inspektor Nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia będą tak poważne, że mogłyby wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inspektor Nadzoru natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszelkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań ponosi Wykonawca.

6.3. Pobieranie próbek

Próbki pobierane będą 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 polecenie 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 usterki, w przeciwnym wypadku koszty ponosi 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 powinny być przeprowadzane zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować należy 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.

Pomiary geodezyjne związane z potwierdzeniem stateczności obiektu, prowadzone na potrzeby odbioru gwarancyjnego w pełni obciążają Wykonawcę.

6.5. Raporty z badań

Wykonawca powinien przekazywać Inspektorowi Nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później niż w terminie określonym w PZJ.

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

6.6. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru

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

Inspektor Nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykazą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione będą przez Wykonawcę.

6.7. Certyfikaty i deklaracje

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

1. certyfikat na znak „CE”, wykazujący że zapewniono zgodność z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną lub

- certykat na znak budowlany „B”, wykazujący że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. deklarację zgodności lub certykat zgodności z:
- Polską Normą lub
 - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1.

i które spełniają wymogi SST.

Do użycia dopuszcza się również materiały posiadające informację o wyrobie lub oświadczenie o wyrobie do jednostkowego zastosowania. Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego.

Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

6.8.1. Dziennik budowy

Dziennik budowy jest dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy placu budowy do końca okresu gwarancyjnego.

Wykonawca ma obowiązek bieżącego prowadzenia dziennika budowy dla każdego zadania (budowy) oddzielnie.

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

Każdy zapis w dzienniku budowy powinien być opatrzone 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 powinny być oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Kierownika Budowy oraz Inspektora Nadzoru.

Do Dziennika należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy placu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- uzgodnienie przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości /PZI/ 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, ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, propozycje i uwagi Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę w okresie wykonywania robót podlegającym 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 robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek, oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadził,
- wyniki prób elementów budowli z podaniem osoby badającej,
- istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy powinny być 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 kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

Dziennik Budowy niezależnie od podstawowych informacji o danej budowie i bieżących informacji o rodzaju oraz warunkach wykonywanych robót, musi zawierać między innymi zgłoszenie Wykonawcy poszczególnych elementów robót do odbioru przez Inspektora Nadzoru oraz potwierdzenie dokonania tego odbioru.

Dziennik budowy stanowi również rolę książki kontroli jakości zawierającej wszelkie polecenia, decyzje i uzgodnienia Inspektor Nadzoru i nadzoru autorskiego.

6.8.2. Księga obmiaru

Księga obmiaru stanowi podstawowy dokument określający rodzaj i ilość wykonywanych robót na danej budowie i powinna zawierać okresowe (np. miesięczne) wyczerpania i zestawienia wykonywanych robót w układzie asortymentowym zgodnie z kosztorysem. Pisemne potwierdzenie obmiaru przez Inspektora Nadzoru - stanowi podstawę do rozliczeń. Za roboty nie odebrane przez Inspektora Nadzoru lub

wymagające dodatkowych świadectw lub opinii nie mogą być realizowane płatności. W uzasadnionych przypadkach Inspektor Nadzoru może wyrazić zgodę na okresowe płatności częściowe.

6.8.3. Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy i Zamawiającego powinny być gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości.

Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny one być udostępnione na każde życzenie Zamawiającego i Inspektora Nadzoru.

6.8.4. Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. 6.8.1.-6.8.3. następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania placu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- protokoły z narad i ustaleń,
- korespondencja na budowie,
- „dziennik kontroli temperatur” w przypadku występowania temperatury uniemożliwiającej wykonywanie poszczególnych robót,
- „dziennik kontroli oznakowania”.

6.8.5. Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy powinny być przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy powinno spowodować jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem. Wszystkie dokumenty budowy powinny być 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 SST, w jednostkach ustalonych w Ślepym 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 Księgi Obmiarów.

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

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością 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 Szczegółowe Specyfikacje Techniczne 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 wazone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Szczegółowych Specyfikacji Technicznych.

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. Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odpowiednim wymaganiom Szczegółowych Specyfikacji Technicznych. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru

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

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 Księgi Obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Księgi Obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

8.1. 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, SST i uprzednimi ustaleniami.

8.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie rzeczywistego stanu realizacji zadań na obiekcie w odniesieniu do ilości, wartości i jakości wykonywanych robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

8.3. Odbiór ostateczny robót

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie 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 8.3.1.

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 SST.

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

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST 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.

Ogólne zasady odbioru robót

Dla dokonania odbioru częściowego i ostatecznego Inwestor powołuje odbierającego, który dokonuje odbioru przy udziale:

- Kierowników budowy i robót,
- Inspektora Nadzoru,
- przedstawicieli użytkownika,
- przedstawicieli jednostek, których udział nakazują odrębne przepisy.

Na wniosek odbierającego Inwestor może powołać do prac komisji rzeczoznawców dla określonych zagadnień.

8.3.1. 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:

1. Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy.
2. Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie).
3. Recepty i ustalenia technologiczne.
4. Dzienniki budowy i księgi obmiarów (oryginały).
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z SST i ew. PZI.
6. Dokumenty potwierdzające zgodność z wymaganiami ustawy o wyrobie budowlanym wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZI.
7. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZI.
8. Rysunki (dokumentację) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
9. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu.
10. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.
11. Inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

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.

8.4. 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 8.3. „Odbiór ostateczny robót” z potwierdzeniem stateczności obiektu poprzez wykonanie pomiarów geodezyjnych.

Odbioru gwarancyjnego Robót dokona Komisja odbiorowa poprzez spisanie pogwarancyjnego protokołu odbioru robót z wyszczególnieniem usterek i wad stwierdzonych w procesie odbioru. Protokół z odbioru z wyznaczonym terminem usunięcia usterek należy niezwłocznie przekazać Wykonawcy.

Odbiór robót w zakresie potrącen za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami Komisji Odbioru Robót z uwzględnieniem wymagań zawartych w umowie między Zamawiającym i Wykonawcą.

Okresy gwarancyjne ustalane są przez Zamawiającego.

8.5. Sprawozdanie techniczne powinno zawierać:

- zakres i lokalizację wykonanych robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do pierwotnej dokumentacji projektowo-kosztorysowej wraz z dokumentacją powykonawczą tych elementów, w których wprowadzono zmiany oraz formalną zgodę Inwestora i Nadzoru autorskiego na dokonanie zmiany,
- uwagi dotyczące warunków realizacji 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 Szczegółowej Specyfikacji Technicznej i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- Robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami.
- Koszty: wszelkich robót przygotowawczych, odtworzeniowych, porządkowych, zagospodarowania placu budowy, utrzymania zaplecza budowy (napraw, wody, energii elektrycznej, telefonu, opału, itp.), odtworzenia dróg i chodników, odwozu nadmiaru gruntu, zagęszczenia gruntu, ewentualnego pompowania wody, pełnej obsługi geodezyjnej, robót związanych z utrudnieniami wynikającymi z użytkowania obiektu w trakcie realizacji inwestycji oraz zorganizowania, utrzymania i likwidacji wymaganych dla budowy zadania zapleczy, jak również koszty wynikające z prawa budowlanego i SIWZ.
- Wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy.

- Transport technologiczny materiałów (również uzyskanych z rozbiórki) w ramach placu budowy wynikający ze specyfikacji prowadzonych robót.
- Wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami oraz koszt tymczasowych dróg dojazdowych wraz z ich demontażem po zakończeniu robót.
- Wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami.
- Załadunek, wyładunek oraz transport materiałów z rozbiórki (odpadowych) do miejsca ich zagospodarowania lub utylizacji wraz z kosztami zagospodarowania i utylizacji.
- Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko.
- Podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- Projekt i wszelkie koszty związane z organizacją ruchu.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w Wycenionym Ślepym Kosztorysie (Tabeli Elementów Rozliczeniowych) jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją kosztorysową.

Wykonawca nie może dochodzić roszczeń od inwestora w tytułu treści zapisu określonego w powiązanych specyfikacji technicznych, w punktach 9.2 „Cena jednostki obmiarowej”,

Dla pozycji kosztorysowych / tabeli rozliczeniowej wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez wykonawcę w danej pozycji Kosztorysu / tabeli rozliczeniowej

Ceny ryczałtowe robót będą obejmować:

- opracowanie i uzgodnienie niezbędnych dokumentacji – jeżeli są wymagane,
- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- zakupy i koszt zakupu potrzebnych materiałów,
- dostarczenie i koszty dostarczenia potrzebnych materiałów,
- transport technologiczny materiałów (również uzyskanych z rozbiórki) w ramach placu budowy wynikający ze specyfikacji prowadzonych robót,
- wartość użytych materiałów wraz z kosztami, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami oraz koszt tymczasowych dróg/chodników dojazdowych wraz z ich demontażem po zakończeniu robót,
- montaż i demontaż oznakowania i zabezpieczenia robót na czas rozbiórki i budowy,
- załadunek, wyładunek oraz transport materiałów z rozbiórki (odpadowych) do miejsca ich zagospodarowania lub utylizacji wraz z kosztami zagospodarowania i utylizacji,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami; Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT,
- inne wyżej nie wymienione koszty wynikające z warunków zawartej umowy i SIWZ.

9.2. Objazdy, Przejazdy i Organizacja Ruchu

Koszt wybudowania objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) Ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu.
- b) Przygotowanie terenu
- c) Wykonanie tymczasowych ciągów pieszych wraz z nasypami, wykopami, kładką dla pieszych i wszystkimi niezbędnymi materiałami,
- d) Wykonanie pryzm zabezpieczających,

Koszt Utrzymania objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) Oczyszczanie, przestawianie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych,
- b) Bieżące utrzymanie i naprawy tymczasowych ciągów pieszych,
- c) Bieżące utrzymanie tymczasowych kładek dla pieszych i obsługi,
- d) Utrzymanie płynności ruchu.

Koszt likwidacji objazdów / przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- a) Usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- b) Usunięcie tymczasowych ciągów dla pieszych i kładek,
- c) Usunięcie pryzm zabezpieczających,
- d) Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego

9.3 Roboty nieprzewidziane

Roboty nieprzewidziane są to roboty konieczne, które nie można przewidzieć na etapie projektowania oraz takie, które wyniknęły w trakcie realizacji robót.

W cenie ofertowej należy uwzględnić rezerwę na roboty nieprzewidziane stanowiącą uzgodniony z Zamawiającym procent wartości robót podstawowych.

Oferta stanowi sumę robót podstawowych i rezerwy na roboty nieprzewidziane.

Rozliczenie rezerwy na roboty nieprzewidziane nastąpi po rozliczeniu zadania, a podstawie Protokołu Konieczności sporządzonego przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru oraz zatwierdzonego przez Zamawiającego. Protokół konieczności winien być zatwierdzony przed wykonaniem robót i sporządzony w oparciu o ceny jednostkowe z Kosztorysu ofertowego lub na podstawie kalkulacji w przypadku robót, na które nie ma cen jednostkowych. Roboty te będą wycenione w oparciu o wykaz stawek i narzutów załączony do oferty.

Zamawiający zapłaci Wykonawcy za faktycznie wykonane roboty konieczne z rezerwy na roboty nieprzewidziane.

W przypadku, gdy nie wystąpiły roboty nieprzewidziane Wykonawca i Inspektor Nadzoru sporządzą Protokół Konieczności o braku tych robót, a Cenę Umowną umniejszy się o wartość rezerwy na roboty nieprzewidziane.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz.U Nr 89 z 25.08.1994r, poz. 414).
2. Rozporządzenie MGPIB z 19.12.1994r (Dz.U Nr 10)
3. Rozporządzenie MGPIB z 21.02.1995r (Dz.U Nr 25, poz. 133 z dnia 13 marca 1995r).
4. Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami).
5. Wszystkie niezbędne normy, instrukcje, wytyczne itp. są wyszczególnione w poszczególnych SST

DM.01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem odtworzenia osi trasy i jej punktów wysokościowych oraz pomiarów powykonawczych ramach zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokim Mazowieckiem wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędnej infrastruktury technicznej” – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbiórki i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wytyczenie w terenie obiektu inżynierskiego, o którym mowa w pkt. 1.1.

Ustalenia zawarte w n/n SST obejmują wytyczenie w terenie przebiegu trasy i punktów wysokościowych oraz wykonanie inwentaryzacji powykonawczej obiektu wymienionego w pkt. 1.1.

Wyznaczenie obiektu obejmuje sprawdzenie wyznaczenia osi obiektu i punktów wysokościowych, zastabilizowanie ich w sposób trwały, ochronę ich przed zniszczeniem, oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie oraz wyznaczenie usytuowania obiektu (kontur, podpory, punkty).

W zakres robót pomiarowych wchodzi:

- a) sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- b) uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- c) wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- d) wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- e) wykonanie i zamocowanie znaków wysokościowych na konstrukcji:
 - pryzółki: 8 sztuk,
 - płyta: 4 sztuk.
- f) wytyczenie granic pasa drogowego,
- g) wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej wraz z wersją elektroniczną.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Mapa zasadnicza – wielkoskalowe opracowanie kartograficzne, zawierające aktualne informacje o przestrzennym rozmieszczeniu obiektów ogólnogeograficznych oraz elementów ewidencji i budynków, a także sieci uzbrojenia terenu.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu Robót określonych w pkt. 1.3 są:

- słupki betonowe,
 - pale i paliki drewniane,
 - rurki i bolce metalowe,
 - płytki betonowe z krzyżem, rurki drenarskie - jako znaki podziemne,
 - repery ze stali nierdzewnej kwasoodpornej - jako znaki wysokościowe,
 - materiały do prac obliczeniowych i kartograficznych,
- bądź inne materiały zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować bolce metalowe. Pale drewniane umieszczone w sąsiedztwie punktów załamania trasy w czasie ich stabilizacji powinny mieć średnice $0,15 \div 0,20$ m i długość $1,5 \div 1,7$ m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane o długości około 0,30 m i średnicy $0,05 \div 0,08$ m. „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania Robót

Do odtworzenia punktów wysokościowych oraz osi trasy i przepustów, a także wykonania inwentaryzacji powykonawczej należy stosować odpowiedni sprzęt geodezyjny:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki,

lub inny sprzęt akceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Stosowany sprzęt powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności przy pracach pomiarowych, jak i przy opracowaniach kartograficznych.

4. TRANSPORT

Nie występuje.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Inspektora Nadzoru, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia Robót.

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

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych.

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 to powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inspektora Nadzoru.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

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.

Pomiary powykonawcze zrealizowanego obiektu powinny być poprzedzone uzyskaniem z ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej informacji o rodzaju, położeniu i stanie punktów osnowy geodezyjnej (poziomej i wysokościowej) oraz o mapie zasadniczej i ewidencji gruntów.

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

5.2. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych (repery robocze) należy przeprowadzić poprzez wykonanie pomiarów w oparciu o materiały dostarczone przez Inspektora Nadzoru.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem obiektów. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Dopuszczalne odchylenia sytuacyjne punktów głównych osi trasy w stosunku do podanych przez Inspektora Nadzoru współrzędnych tych punktów nie powinny przekraczać 3cm. Rzędne reperów roboczych należy sprawdzać z dokładnością do 0,5 cm, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

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

5.3. Wyznaczenie osi trasy

Tyczenie osi trasy i konstrukcji obiektu należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową oraz dane geodezyjne przekazane przez Inspektora Nadzoru, przy wykorzystaniu osnowy geodezyjnej określonej w Dokumentacji Projektowej.

Dopuszczalne odchylenia sytuacyjne wytyczonej osi w stosunku do Dokumentacji Projektowej nie mogą być większe niż 3 cm.

Rzędne punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej.

Do utrwalenia obrysu obiektu w terenie należy użyć odpowiednich pali drewnianych, rur metalowych lub bolców stalowych.

5.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy Robót), zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia Robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Do wyznaczenia krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 m oraz wykopów głębszych niż 1 m. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

5.5. Wykonanie pomiarów powykonawczych

W pierwszej kolejności należy pomierzyć wznowioną lub założoną osnowę geodezyjną. Następnie należy wykonać pomiary inwentaryzacyjne, zgodnie z instrukcją G-4 "Pomiary sytuacyjne i wysokościowe", mierząc wszystkie elementy treści mapy zasadniczej.

Prace obliczeniowe należy wykonywać przy pomocy sprzętu komputerowego. Wniesienie pomierzonej treści na mapę zasadniczą oraz mapę ewidencji gruntów prowadzonych technikami tradycyjnymi należy wykonać metodą klasyczną (kartowanie i kreślenie ręczne) lub przy pomocy automatów kreślących (ploterów).

Wykonaną dokumentację geodezyjną i kartograficzną należy skompletować zgodnie z przepisami Instrukcji 0-3 "Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej", z podziałem na:

- 1) dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego,
- 2) dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji.

Sposób skompletowania dokumentacji, o której mowa w pkt.2) oraz formę dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji.

5.6. Znaki wysokościowe

Na konstrukcji obiektu należy zamontować znaki wysokościowe.

Znaki te powinny być powiązane ze stałym znakiem wysokościowym, wykonanym z trwałego materiału-betonu i żelbetu oraz posadowionym poniżej poziomu przemarzania poza korpusem drogi w niewielkiej odległości od obiektu w granicach pasa drogowego. Stały znak powinien być dowiązany do niwelacji państwowej. Lokalizacja znaków musi być zaakceptowana przez Zamawiającego.

Znaki wysokościowe przeznaczone do pomiarów geodezyjnych – repery ze stali nierdzewnej kwasoodpornej mają być osadzone w sposób trwały w konstrukcji obiektu. Osadzenie w istniejących elementach w wywierconych otworach na klej epoksydowy lub zaprawę kompozytową. Szczegółowe miejsca i sposób osadzenia znaków ustali Inspektor Nadzoru w porozumieniu z Zamawiającym oraz jednostką geodezyjną.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Sprawdzenie Robót pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych oraz wykonaniem pomiarów powykonawczych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii lub Głównego Geodety Kraju.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową Robót związanych z odtworzeniem osi trasy i punktów wysokościowych w terenie oraz wykonaniem pomiarów powykonawczych, inwentaryzacji powykonawczej i wytyczeniem granic pasa drogowego jest 1 km trasy drogowej. Wykonanie znaków wysokościowych na konstrukcji – 1 szt. (sztuka).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót w zakresie potrąceń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami Komisji Odbioru Robót

8.2. Sposób odbioru Robót

Odbiór Robót związanych z odtworzeniem osi trasy i punktów wysokościowych w terenie równinnym następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inspektorowi Nadzoru.

Odbiór Robót związanych z wykonaniem pomiarów powykonawczych następuje po przedłożeniu skompletowanej dokumentacji technicznej zgodnie n/n SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za kilometr należy przyjmować na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej (odtworzenie trasy) oraz po odbiorze skompletowanej dokumentacji geodezyjnej (pomiaru powykonawczego). Płatność za sztukę zamontowanego repera.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie osi i konturów oraz punktów wysokościowych,
- pomiar geodezyjny zamontowanych znaków wysokościowych z dowiązaniem do niwelacji państwowej,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- wykonanie pomiarów powykonawczych wraz z naniesieniem zmian na mapę zasadniczą i rejestracją w odpowiednim ośrodku geodezyjnym,
- wytyczenie granic pasa drogowego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-76/N-02207 Geodezja. Podstawowe nazwy, określenia, oznaczenia.

10.2. Inne dokumenty

2. Instrukcja techniczna O-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
3. Instrukcja techniczna O-3. Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.
4. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma.
5. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna.
6. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji.
7. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe.
8. Instrukcja techniczna K-1. Mapa zasadnicza.
9. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnovy realizacyjne.
10. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne.
11. Ustawa z dnia 17.05.89 - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami)

DM.01.02.04 ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG I MOSTÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z rozbiórką elementów dróg i mostów w ramach zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokiem Mazowieckiem wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędnej infrastruktury technicznej” – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbiórki i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n SST dotyczą rozbiórki elementów dróg i obejmują:

- rozebranie poręczy ochronnych sztywnych,
- rozebranie nawierzchni bitumicznej z chodników mostu,
- rozebranie konstrukcji istniejącego mostu wraz z elementami posadowienia,
- ucięcie i wyciągnięcie uciętych części pali drewnianych.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne warunki dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wymagania ogólne dotyczące Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do rozbiórki

Do wykonania Robót związanych z rozbiórką elementów dróg i mostu należy stosować:

- spycharki,
- ładowarki,
- koparki,
- zrywarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- młoty pneumatyczne,
- frezarkę drogową i inne.

Drobne Roboty można wykonywać ręcznie przy zastosowaniu prostych narzędzi pomocniczych.

Sprzęt zastosowany do robót rozbiórkowych powinien uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiały z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Wykonanie rozbiórki

Konstrukcję mostu wraz z poręczami ochronnymi sztywnymi należy usuwać mechanicznie w sposób określony w Dokumentacji Projektowej lub przez Inspektora Nadzoru, z wykorzystaniem takich urządzeń jak żuraw samochodowy, piła tarczowa lub innych. Nawierzchnię bitumiczną należy rozebrać mechanicznie. Drobne prace rozbiórkowe można przeprowadzić ręcznie. Wszystkie elementy nadające się do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. Uzyskany gruz, bezużyteczne elementy i materiały należy przewieźć na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru. Ewentualne doły (wykopy) należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205 "Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania", które zostały dokładnie opisane w SST M.11.01.04.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola prawidłowości wykonania robót rozbiórkowych

Sprawdzenie jakości Robót polega na sprawdzeniu kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły po usuniętych elementach powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w PN-S-02205, które zostały dokładnie opisane w SST M.11.01.04..

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową Robót związanych z rozbiórką jest:

- | | |
|--|---------------------------------------|
| a) rozebranie elementów żelbetowych istniejącego mostu | - 1 m ³ (metr sześcienny), |
| b) rozebranie nawierzchni bitumicznej na chodnikach, | - 1 m ² (metr kwadratowy), |
| c) rozebranie poręczy ochronnych sztywnych, | - 1 m (metr), |
| d) ucięcie i wyciągnięcie uciętych części pali drewnianych | - rozliczane ryczałtem. |

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót w zakresie potąceń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami komisji odbioru Robót.

8.2. Sposób odbioru Robót

Roboty objęte niniejszą SST obejmują:

- odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiór ostateczny,

zgodnie z zasadami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m³ rozebranej konstrukcji mostu, za 1 m² rozebranej nawierzchni bitumicznej chodników, za 1 m rozebranych poręczy ochronnych sztywnych, ryczałtem za ucięcie i wyciągnięcie uciętych części pali drewnianych, zostanie dokonana na podstawie obmiaru i oceny jakości Robót w oparciu o pomiary i badania.

Cena jednostkowa wykonania Robót obejmuje:

- a) dla rozbiórki elementów żelbetowych istniejącego mostu i poręczy ochronnych sztywnych:
 - wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
 - zdemontowanie elementów poręczy ochronnych sztywnych,
 - odkopanie poszczególnych elementów obiektów przeznaczonych do rozbiórki w niezbędnym zakresie,
 - sortowanie i pryzmowanie odzyskanych materiałów wraz z załadunkiem i wywiezieniem materiałów z rozbiórki,
 - uporządkowanie terenu rozbiórki;
 - zasypianie dołów (wykopów) gruntem z zagęszczeniem do uzyskania $I_s \geq 1,00$,

- b) dla rozbiórki nawierzchni bitumicznej chodników:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
 - rozebranie lub zerwanie nawierzchni,
 - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
 - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
- c) dla ucięcia i usunięcia uciętych części pali drewnianych:
- wyznaczenie i zlokalizowanie istniejących pali drewnianych,
 - odkopanie poszczególnych pali przeznaczonych do rozbiórki w niezbędnym zakresie,
 - ucięcie, załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
 - zasypanie dołów (wykopów) gruntem,
 - uporządkowanie terenu rozbiórki.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|---------------|--|
| 1. | PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| 2. | BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |

M.11.01.01 WYKOPY W GRUNCIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów w gruncie wraz z pompowaniem wody w ramach zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokim Mazowieckiem wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędnej infrastruktury technicznej” – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1 n/n SST. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbiórki i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy wykonywaniu robót ziemnych ręcznie i mechanicznie oraz obejmują roboty związane z wykonaniem:

- wykopy związane z rozbiórką istniejącego mostu i budową nowego obiektu,
 - wykonanie pryzm zabezpieczających,
 - wykopy w ściankach szczelnych,
- wraz z plantowaniem skarp i dna wykopów.

Dodatkowymi elementami zwanymi w niniejszej SST jest:

- pompowanie wody.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z przedmiotowymi normami i SST D.M.00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.4.

1.5. Ogólne warunki dotyczące robót

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

Wykonawca przed rozpoczęciem robót przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru projekt zabezpieczenia ścian wykopu oraz szczegółową technologię robót.

2. MATERIAŁY

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Grunt uzyskany z wykopu należy odwieźć na odkład.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wybór sprzętu do wykonania robót związanych z niniejszą SST należy do Kierownika Budowy.

Sprzęt do wykonania robót powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

W przypadku, gdy użyty sprzęt lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inspektor Nadzoru może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, zrywarki, koparki, ładowarki, itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- pompy do pompowania wody

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu (materiału), jego objętości, sposobu odspajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu używanego do wykonania wykopów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające warunki, w jakich prowadzone będą roboty

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 normę PN-B-06050. Tyczenie wykopów pod podpory powinno być wykonane na podstawie osi głównych obiektów przez uprawnionego geodetę. Roboty ziemne powinny być prowadzone zgodnie z przygotowanym przez Wykonawcę i zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru harmonogramem robót,

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. 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. Wymiary wykopów w planie

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów zgodne z Dokumentacją Projektową.

5.5. Wykonanie wykopów w gruntach niespoistych

Struktura gruntów niespoistych może być łatwo naruszona przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych, powodujących wstrząsy przy poruszaniu się po dnie wykopu. Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- Wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej.
- Przy pompowaniu wody z dołu fundamentowego czerpanie jej powinno odbywać się ze specjalnej studzienki w ten sposób, żeby poziom wody w niej był zawsze niższy od aktualnego poziomu dna wykopu o 20 - 40 cm. Nie można doprowadzić do rozluźnienia gruntu w dnie wykopu.
- Nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie. Dlatego należy odpompowywać wodę również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczów.
- W gruntach uwarstwionych wodę należy odpompowywać ze studni głębokich. W przypadku pompowania z wykopu osuszona warstwa gruntu poniżej poziomu posadowienia musi mieć grubość 40 - 50 cm.
- W przypadku wykonywania robót ziemnych za pomocą maszyn poruszających się wewnątrz wykopu należy pozostawić nienaruszoną warstwę gruntu 40 - 50 cm ponad projektowanym poziomem dna i warstwę tę usunąć ręcznie lub za pomocą maszyn poruszających się poza granicami wykopu.
- W gruntach niespoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nienaruszoną warstwę grubości 40 - 50 cm jak poprzednio i usunąć ją możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu. Jeżeli wykop ma pozostać przez dłuższy czas nie zabezpieczony, należy grubość warstwy ochronnej zwiększyć
- W przypadku gdy wykopany dół fundamentowy trzeba będzie pozostawić na zimę, to przy gruntach wysadzinowych należy dno wykopu ochronić przed przemarzaniem. Jeżeli z jakichś względów nie zastosowano potrzebnej ochrony, należy przy wznowieniu robót usunąć przemarzniętą warstwę gruntu.

5.6. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w warunkach zimowych w okresie obniżonych temperatur, roboty te należy wykonywać w sposób określony w opracowaniu Instytutu Techniki Budowlanej Pt. „Wytczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur”. Przez pojęcie „obniżonej temperatury” należy rozumieć temperaturę otoczenia niższą niż +5 °C.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 6

Przed przystąpieniem do robót należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej, a także należy wykonać przekopy kontrolne w miejscach posadowienia obiektu celem identyfikacji istniejących i nie zinwentaryzowanych przewodów instalacyjnych.

Sprawdzenie jakości robót ziemnych w trakcie wykonywania robót powinno być zgodne z normą PN-S-02205 i obejmować:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową,
- prace pomiarowe,
- przygotowanie terenu,
- sprawdzenie, czy nie została naruszona struktura gruntu rodzimego poniżej dna wykonanych wykopów,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu (kontrola ciągła),

- poziom wody gruntowej, odwodnienie wykopów - w trakcie funkcjonowania odwodnienia należy analizować wyniki pomiarów kontrolnych, umożliwiających ocenę wpływu odwodnienia na warunki geotechniczne, zachowanie się odwadnianego obiektu i jego otoczenia. W tym celu konieczny jest monitoring poziomu ZWG, ciśnienia wody w porach gruntu i w razie potrzeby także przemieszczeń gruntu,
- wymiary wykopów,
- zabezpieczenie wykopów (jeśli występuje),
- kontrola wykonania ścianek szczelnych wg odrębnej SST.

Badania stopnia zagęszczenia podłoża należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową lecz nie rzadziej niż 2 dla każdego wykopu fundamentowego, a dla ściany oporowej (jeżeli występuje) 1 badanie co 30 m oraz dodatkowo w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny), m² (metr kwadratowy), ryczałt. Metry sześciennie dotyczą wykopów związanych z rozbiórką i budową mostu. Metry kwadratowe dotyczą plantowania powierzchni dna wykopów. Ryczałt – pompowanie wody. Ilości robót odnoszą się do zakresu robót objętych dokumentacją projektową, SST i ustaleniami Inspektora Nadzoru.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych 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 bądź jego uprawniony pełnomocnik. 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 powiadomieniem 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 SST, Dokumentacją Projektową i uprzednimi ustaleniami Inspektora Nadzoru.

8.3. Odbiór ostateczny robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru. 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 SST, Dokumentacją Projektową. 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 poprawkowych. W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymagań w SST, Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, to można uznać prace za wykonane właściwie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m³ wykonanych wykopów związanych z rozbiórką i budową mostu wraz z plantowaniem. Płatność ryczałtem za pompowanie wody:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- wykonanie wykopów; odwiezienie urobku poza pas drogowy;
- plantowanie powierzchni skarp i dna wykopów,
- wykonanie rozpór i konstrukcji usztywniających, ich bieżąca kontrola i naprawy jeśli zajdzie taka potrzeba;

- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań;
- obniżenie poziomu wody gruntowej przez zastosowanie urządzeń dostosowanych do warunków gruntowo – wodnych, pompowanie wody;

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
2. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
3. PN-98/S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
4. PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
5. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

M.11.01.04. ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zasypania wykopów i wykonania nasypów w ramach zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokiem Mazowieckiem wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędnej infrastruktury technicznej” – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbiórki i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy i obejmują zasypywanie, zagęszczanie, plantowanie i formowanie nasypów związanych z:

- uzupełnieniem zasypek w ściankach szczelnych,
- wykonaniem zasypek inżynierskich wokół obiektu mostowego,
- ukształtowaniem skarp mostu, rzeki,
- wykonaniem pryzm zabezpieczających,
- ułożeniem stalowych rur ochronnych na istniejący gazociąg.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Wysokość nasypu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu.

1.4.2. Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

1.4.3. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona według wzoru:

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

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m³],

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 [Mg/m³].

1.4.4. Nasyp - drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.

1.4.5. Słabe podłoże (pod nasypem) - warstwy gruntu nie spełniające wymagań, wynikających z warunków nośności lub stateczności albo warunków przydatności do użytkowania nasypu.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM.00.00.00 pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM.00.00.00 pkt 2.

2.2. Grunty i materiały do nasypów

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tablica 1.

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205.

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnio-ziarniste	1. Piaski drobnoziarniste	- drobnoziarniste i nierozpadowe; straty masy do 1% - o wskaźniku nośności $w_{noś} \geq 10$

2.3. Stalowe rury osłonowe

Stalowe rury osłonowe dwudzielne powinny być przeznaczone do wykonywania przepustów na istniejących rurociągach. Rury osłonowe powinny być dobrane do średnicy istniejącego rurociągu, posiadać fabryczne zabezpieczenie antykorozyjne, być zabezpieczone przed obciążeniami i niekorzystnym działaniem korozyjnym gruntu i posiadać odpowiednio Krajową lub Europejską Ocenę Techniczną. W skład zabezpieczenia powinien wchodzić system składający się z:

- rur osłonowych,
- płoz,
- manszet lub innych elementów zabezpieczających końce rury,
- elementów połączeniowych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w SST DM.00.00.00 pkt. 3.

3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego

W tablicy 2 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

Tablica 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Działanie sprzętu	Rodzaj sprzętu	Grunty niespoiste: piaski żwiry pospółki	
		grubość warstwy w cm	liczba przejazdów
dynamiczne	1. Płytki spadające (ubijaki)	-	-
	2. Szybko uderzające ubijaki	od 20 do 40	od 2 do 4
	3. Walce wibracyjne		
	- lekkie (do 5 ton)	od 30 do 50	od 3 do 5
	- średnie (5-8 ton)	od 40 do 60	od 3 do 5
	4. Płyty wibracyjne		
	- lekkie	od 20 do 40	od 5 do 8
	- ciężkie	od 30 do 60	od 4 do 6

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM.00.00.00 pkt 4.

4.2. Transport przy wykonywaniu nasypów

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do wbudowania gruntu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM.00.00.00 pkt 5.

5.2. Wykonanie nasypów

5.2.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Wykonanie zasypki poprzedzone jest obłożeniem ściany przyczółka (wg Dokumentacji Projektowej) warstwą filtracyjną z geokompozytów wraz z jej umocowaniem. Łączenie membrany należy wykonywać na zakład o szerokości nie mniejszej niż 20 cm. Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w SST.

5.2.1.1. Zagęszczenie gruntów w podłożu nasypów

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 metra od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 3, Wykonawca powinien dociąć podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy	Minimalna wartość I_s dla:
	innych dróg

o wysokości	ruch ciężki	ruch mniejszy od ciężkiego
do 2 metrów	1,0	0,97
ponad 2 metry	0,97	0,95

5.2.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w punkcie 2.

5.2.3. Zasady wykonania nasypów

5.2.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inspektora Nadzoru.

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

- Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inspektor Nadzoru może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.2.3.2. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia.

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

5.2.3.3. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

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

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa nie zagęszczonego gruntu zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

5.2.4. Zagęszczenie gruntu

5.2.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

5.2.4.2. Grubość warstwy

Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczania podano w punkcie 3.

5.2.4.3. Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją od -20% do +10% jej wartości.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości, to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody.

Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 10% jej wartości, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego. Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w punkcie 6.3.2 i 6.3.3.

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia I_s , według BN-77/8931-12.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość I_s dla: innych dróg	
	ruch ciężki	ruch mniejszy od ciężkiego
Górną warstwę o grubości 20 cm	1,0	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: - 1,2 m	1,0	0,97
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej: - 1,2 m	0,97	0,95

Jeżeli jako kryterium oceny dobrego zagęszczenia gruntu stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie powinna być większa od 2,2.

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.

5.3. Ułożenie rur osłonowych

Przed przystąpieniem do robót należy precyzyjnie zlokalizować sytuacyjne i wysokościowe położenie gazociągu. Wykopy należy przeprowadzić zgodnie z SST M.11.01.01. Rury osłonowe należy ułożyć zgodnie z instrukcją Producenta, tak aby nie uszkodzić istniejącej sieci. Połączenia, zakończenia rur oraz kolejność prowadzenia prac zgodnie z zaleceniami Producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM.00.00.00 pkt 6.

6.2. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

6.2.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w p.2, 3 oraz 5.3 niniejszej SST i w dokumentacji projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- badania zagęszczenia nasypu,
- pomiary kształtu nasypu.

6.2.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481,
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- granicę płynności, wg PN-B-04481,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493,
- wskaźnik piaszkowy, wg BN-64/8931-01.

6.2.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz
- przestrzegania ograniczeń określonych w p. 5.3.3.3 i 5.3.3.4, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

6.2.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w p. 5.3.1.2 i p. 5.3.4.4. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia I_s powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12, oznaczenie modułów odkształcenia według normy BN-64/8931-02.

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach warstwy, w przypadku określenia wartości I_s ,
- jeden raz w trzech punktach warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawdliwość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inspektora Nadzoru wpisem w dzienniku budowy.

6.2.5. Pomiar kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej oraz w p. 5.3.5.

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

6.3. Badania ułożenia rur osłonowych

Sprawdzenie przeprowadza się na podstawie wyników podanych w dokumentach kontrolnych oraz przez przeprowadzenie wyrzykowych badań bezpośrednich. Sprawdzeniu podlega długość zabezpieczenia, łączniki, ułożenie płóz i zabezpieczenie końców rur osłonowych.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00 pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^3 (metr sześcienny), m^2 (metr kwadratowy), m (metr).

Objętość nasypów będzie ustalona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntów nieprzydatnych. Metry kwadratowe dotyczą plantowania powierzchni skarp i korony nasypów. Metry bieżące dotyczą ułożenia dotyczą zabezpieczenia gazociągu stalowymi dwudzielnymi rurami osłonowymi.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w SST DM.00.00.00 pkt 8.

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami Komisji Odbioru Robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM.00.00.00 pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za $1m^3$ wykonanych, zagęszczonych nasypów wokół obiektu mostowego, plantowania powierzchni, formowanie nasypów należy przyjmować zgodnie z obmiarem.

Cena wykonania $1m^3$ nasypów obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- pozyskanie gruntu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- pozyskanie materiałów,
- transport urobku na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- zagęszczenie gruntu,
- zasypywanie, zagęszczanie, plantowanie i formowanie nasypów związanych z dojazdami do mostu, skarpami drogi i rzeki wokół mostu,
- odwodnienie terenu robót,
- pozyskanie i ułożenie stalowych dwudzielnych rur osłonowych na wodociąg,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE**10.1. Normy**

1. PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
2. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
3. PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
4. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
5. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
6. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
7. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
8. PN-EN ISO 10318:2006 Geotekstyli. Terminologia.
9. PN ISO 10319:1996/Apl:1998 Geotekstyli. Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.
10. PN-EN ISO 13431:2002 Geotekstyli i wyroby pokrewne. Wyznaczanie pełzania podczas rozciągania i zniszczenia przy pełzaniu.

10.2. Inne dokumenty

8. Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.

M.11.07.00. ŚCIANKI SZCZELNE STALOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścianek szczelnych stalowych w ramach zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokiem Mazowieckiem wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędnej infrastruktury technicznej” – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbiórki i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą wszystkich czynności umożliwiających pograżenie i wyciągnięcie ścianek szczelnych i obejmują:

- opracowanie projektu wykonania ścianek szczelnych,
- wytyczenie ścianek,
- dostarczenie sprzętu i materiałów,
- przygotowanie podłoża pod pracę sprzętu,
- wbicie grodzic docelowych,
- wbicie grodzic tymczasowych – materiał własności Wykonawcy,
- wykonanie warstwy separacyjnej,
- wyciągnięcie grodzic tymczasowych – materiał Wykonawcy, w miejscach gdzie jest przewidziane w dokumentacji projektowej,
- przycięcie grodzic istniejących w miejscach gdzie jest przewidziane w dokumentacji projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Ścianka szczelna – ściana ciągła składająca się z brusów. W przypadku stalowych grodzic ciągłość ścianki zapewniona jest poprzez wzajemne połączenie zamków, spasowanie podłużnych wypustów lub poprzez specjalne łączniki, a w przypadku brusów drewnianych poprzez pióro i wpust.

Brus (grodzica) – jednostkowy element ścianki szczelnej (pojedyncza zespolona podwójna lub wieloprofilowa).

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z przedmiotowymi normami i SST D.M.00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.4.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Stosowane materiały muszą mieć świadectwo dopuszczenia do stosowania.

Profile stalowych ścianek szczelnych powinny posiadać Krajową lub Europejską Ocenę Techniczną i powinny być zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Założono ścianki szczelne o minimalnym $W_x=1200\text{cm}^3/\text{m}$ o głębokości pograżenia 5m. Docelowy dobór ścianek na podstawie opracowanej na budowie przez Wykonawcę dokumentacji zabezpieczenia wykopów. Dokumentację należy przedstawić do zaakceptowania Projektantowi oraz Inwestorowi Nadzoru.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Do wbijania stalowych ścianek szczelnych używa się ciężkich kafarów z młotami szybko bijącymi lub wibromłotów. Sprzęt używany do wykonania ścianki szczelnej musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

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

Przed wykonaniem wykopów należy wykonać przekopy kontrolne celem stwierdzenia ewentualnego występowania sieci np. technicznych, energetycznych, sanitarnych itp. nie znajdujących się na mapie do celów projektowych.

W przypadku, wykrycia niezainwentaryzowanych sieci należy przerwać prace, powiadomić gestora sieci oraz po uzgodnieniu z właściwymi jednostkami/gestorem usunąć kolizję.

Analogicznie należy postąpić w przypadku natrafienia na inne elementy, których uszkodzenie mogłoby spowodować straty innych jednostek.

5.1. Wbijanie ścianek szczelnych

Do wbijania stalowych ścianek szczelnych używa się ciężkich kafarów z młotami szybko bijącymi lub wibromłotów. Przed rozpoczęciem wbijania należy sprawdzić i zlokalizować urządzenia obce (tp, gaz, energetyka itd.), a następnie je przełożyć aby nie kolidowały z wykonywanym zakresem robót. Brusy stalowej ścianki szczelnej wbija się zawsze parami, przy czym łączenie brusów na zamek (nanizania) wykonuje się zawczasu na placu budowy zwykle w pewnej odległości od miejsca wbijania. Para złączonych brusów przywożona jest pod kafar i podnoszona jako całość. Kafar wbija brusy zawsze poprzez specjalny kołpak umieszczony na głowicach złączonych brusów.

Przed wbiciem, zamek łączący dwa elementy, należy zacisnąć aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie wbijania. Ścianką stalową można przebić się przez kłody drzewne w gruncie, przez żwir i pospółki, a nawet przez gruzowiska i słabe betony. Szczelność zamków można powiększyć przez zamulanie iltami, popiołami itp.

Przy wbijaniu ścianek szczelnych stosuje się jako urządzenia pomocnicze drewniane podwójne kleszcze lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze takie ściąga się śrubami poprzez drewniane klocki regulujące odległość kleszczy.

Wbijanie ścianki rozpoczyna się od narożnika. Narożny brus wbija się bardzo starannie na taką głębokość, aby był należycie umocowany w gruncie. Następnie tuż przy nim na ziemi układa się prowadnice drewniane długości $3 \div 5$ m o takim rozstawie, aby pomiędzy nimi można było wstawić brusy ścianki. Parę brusów nanizuje się na zamek brusa narożnikowego i wbija w grunt na głębokość $2 \div 4$ m. Kolejno wbija się następne pary na odcinku objętym prowadnicami. Bardzo wygodnie jest wbijać ściankę dwoma kafarami: pierwszy kafar ustawia brusy i wbija je na pierwszych $2 \div 4$ m, drugi w odstępie $3 \div 5$ m za nim wbija już na właściwą głębokość. Jeżeli brusy podczas wbijania wykazują nieregularne odchylenie od osi ścianki, wskazane jest założyć górne kleszcze, które będą się opuszczać razem z brusami.

Jeżeli ścianka nie jest przeznaczona do późniejszego wyciągnięcia, po wbiciu brusów na projektowaną głębokość należy zespawać zamki u góry na dostępnej, odsłoniętej długości, przynajmniej na odcinku $50 \div 80$ cm, w celu zapewnienia współpracy brusów przy zginaniu. Przez zespawanie unika się również możliwości wzajemnych przesunięć brusów w zamkach.

Ścianki szczelne stalowe przy napotkaniu podczas pograżania w grunt na przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu.

Uszkodzenia te mogą mieć różne formy, tj. może nastąpić:

- rozerwanie blachy ścianki między zamkami,
- zgniecenie dolnego końca ścianki.

Uszkodzenia te dadzą się łatwo wyczuć podczas wbijania. Oznaką tego jest dalsze powolne zagłębienie się brusa oraz to, że przy uderzeniach młotem, młot odskakuje.

W ściankach szczelnych stalowych zamki tak mocno ściągają sąsiednie blachy, że nieraz wskutek tego powstają następujące osobliwe zjawiska :

a) poszczególne blachy wykazują skłonność do zbytniego przywierania swą dolną częścią do poprzednio wbitych blach, wywołuje to odchylenie od pionu i konieczność wprowadzania klinowych profili w ilości $1\% \div 2\%$ ogólnej ilości blach, w celu wyrównania do pionu przedniej ścianki. Aby możliwie zmniejszyć to odchylenie, należy dołem zacinąć blachy ukośnie, lecz z pochyleniem w odwrotnym kierunku niż w ściankach drewnianych;

b) połączenie w zamkach wywołuje nieraz tak duże tarcie, że wraz z wbijanymi blachami wciągane są w głąb gruntu poprzednio wbite blachy; przeciwdziałać takim objawom można przez powłoczenie powierzchni poślizgowej zamków asfaltem z dodaniem paku lub tłustą gliną.

Istniejące grodzice przewidziano do ucięcia w poziomie ujętym w dokumentacji projektowej.

5.2. Wyrwanie grodzic

W trakcie planowania wyrwania grodzic należy uwzględnić:

- pionowe i poziome odkształcenia otaczającego gruntu;
- możliwość połączenia różnych poziomów wodonośnych w gruncie.
- W przypadkach uzasadnionych dopuszcza się możliwość rezygnacji z wyrwania grodzic po uzgodnieniu tego z Projektantem.
- W trakcie wyrwania grodzic szczególnie grunty spoiste mogą przywierać do powierzchni brusów, tworząc w ten sposób puste przestrzenie w gruncie.

W trakcie wyrwania brusów należy wziąć pod uwagę:

- pionowe i poziome odkształcenia otaczającego gruntu
- możliwość połączenia różnych poziomów wodonośnych w gruncie.

Grodzice przeznaczone do wyciągnięcia powinny być odseparowane warstwą z papy od strony fundamentów przeznaczonych do betonowania.

Tam, gdzie brusy znajdują się w pobliżu konstrukcji podatnych na uszkodzenie, zakładów chemicznych, podatnych na uszkodzenie instalacji między konstrukcjami i w konstrukcjach, podziemnych linii kolejowych itd., wyrwanie brusów należy wykonywać ze szczególną ostrożnością

5.3. Rozparcie ścianki i zwieńczenie góry

Jeżeli dokumentacja projektowa przewiduje rozparcie ścianki szczelnej to Wykonawca robót ma obowiązek sporządzić stosowny projekt uzgodnić go z Inspektorem Nadzoru. Projektowane rozparcie ma zagwarantować nieodkształcalność obrysu ścianki przez jej czas użytkowania. Siły jakie mają przenosić rozpory muszą uwzględniać obciążenia jakie mogą pojawić się w pobliżu wykopu. Zwieńczenie góry ścianki szczelnej na całej jej obwodzie można wykonać za pomocą wyrobów walcowanych zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu prawidłowego wbicia ścianki do projektowanej głębokości.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Zasady ogólne podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) długości wbicia i wyciągnięcia docelowej i tymczasowej ścianki w planie o danej długości, 1m (metr) obciążenia docelowych ścianek, 1m² (metr kwadratowy) wykonania warstwy separacyjnej z papy. Zakresu robót objętych dokumentacją projektową, SST i ustaleniami Inspektora Nadzoru.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbiór robót podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady płatności podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Płatność zgodnie z jednostkami obmiaru na podstawie obmiaru i po odbiorze jakościowym robót dla robót przy obiektach mostowych.

Cena jednostkowa wykonania ścianki szczelnej uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- opracowanie projektu zabezpieczenia i obudowy wykopu z uwzględnieniem zastosowania rodzaju ścianek oraz rozparć i usztywnień do akceptacji przez Projektanta i Inspektora Nadzoru;
- wytyczenie ścianki szczelnej;
- przygotowanie terenu pod maszyny
- pogrążenie ścianki szczelnej;
- wykonanie usztywnień, rozparć i zabezpieczeń ścianki;
- przycięcie ścianki szczelnej traconej;
- wyciągnięcie ścianek tymczasowych;
- odwiezienie sprzętu;
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań;
- uporządkowanie terenu w rejonie prowadzonych robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Przepisy prawa

Obowiązujące przepisy prawa podano w pkt. 10.1. SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

10.2. Normy i inne dokumenty

- | | | |
|----|---------------------|---|
| 1. | PN-EN 10021 | Ogólne techniczne warunki dostawy stali i wyrobów stalowych |
| 2. | PN-EN 12063:2001: | Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne. |
| 3. | PN-EN 10248-1:1999: | Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy. |
| 4. | PN-EN 12048-2:1999: | Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów. |
| 5. | PN-EN 10249-1:2000: | Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy. |
| 6. | PN-EN 10249-2:2000: | Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów. |
| 7. | PN-86/B-02480 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów. |
| 8. | PN-68/B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze. |
| 9. | PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. |

-
- | | | |
|-----|------------------------|--|
| 10. | PN-60/B-04493 | Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej. |
| 11. | PN-83/B-02482 | Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych. |
| 12. | PN-81/B-03020 | Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 13. | PN-83/B-03010 | Ściany oporowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 14. | PN-90/B-03200 | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 15. | PN-EN 996:1998 | Sprzęt do palowania – Wymagania bezpieczeństwa |
| 16. | PN-EN 197-2: 2002 | Cement. Część 2: Ocena zgodności |
| 17. | SST | D.M.00.00.00. Wymagania ogólne |
| 18. | Instrukcje producenta. | |

M.11.03.02. WYKONANIE PALI W GRUNCIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pali fundamentowych wierconych w ramach zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokiem Mazowieckiem wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędnej infrastruktury technicznej” – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbiórki i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy prowadzeniu robót palowych związanych z wykonywaniem fundamentu/oczepu i obejmuje:

- wykonanie pali \varnothing 60 cm
- skucie głowic

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i określeniami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.4.1. Pal konstrukcyjny – pal przenoszący obciążenie własne i użytkowe

1.4.2. Wiertnica – sprzęt do wiercenia otworu w gruncie i do formowania pala w czasie jego betonowania

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość robót oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, SST, normami i poleceniami Inspektora Nadzoru z zachowaniem praw opatentowanej metody wykonania iniekcji wysokociśnieniowej naprężającej podłoże.

Roboty palowe powinny być realizowane na podstawie Dokumentacji Technicznej zawierającej:

- Projekt techniczny palowania, określający konstrukcję i wymiary pali, cechy materiałowe pali, wartości parametrów geotechnicznych podłoża, nośność obliczeniową pali, a także określający sposób wykonania pali, a w szczególności sposób zapewnienia stateczności otworu, przeciwdziałania rozluźnieniu gruntu pod podstawą pala, sposób naprężenia podłoża pod podstawami pali, sposób łączenia pala z oczepem mostu, sposób wykonania pali w warstwie torfu i namułu w rurze osłonowej lub obsadowej,
- Szczegółową Specyfikację Techniczną,
- dokumentację geotechniczną,

W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności rzeczywistych warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie (dokumentacji geotechnicznej), Wykonawca pali jest zobowiązany powiadomić o tym Inspektora Nadzoru i przedstawić propozycję zmian projektu. Decyzję w sprawie zmiany projektu podejmuje Menadżer Projektu, na podstawie opinii projektanta lub na jego wniosek. Analogicznie należy postępować w przypadku trafienia w gruncie na nieprzewidziane przeszkody (kamienie, drewno, itp.).

Przed rozpoczęciem robót palowych Wykonawca jest zobowiązany przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji:

- laboratorium badające betony,
- wytwórcę mieszanki betonowej,
- recepturę mieszanki betonowej,
- harmonogram i organizację robót palowych,
- wzorzec metryki pala,

oraz przekazać :

- wykaz sprzętu specjalistycznego, który będzie użyty do wykonywania pali, oraz wykaz narzędzi (świdry, dłuto, wybieraki itp.),
- atesty stali przeznaczonej do wykonania szkieletów zbrojeniowych,

2. MATERIAŁY

2.1. Mieszanka betonowa

Skład mieszanki betonowej kontraktowej C30/37 ; (F150, W8) powinna określać „Receptura mieszanki betonowej”, zaakceptowana przez Inspektora Nadzoru.

Mieszanka betonowa do pali powinna spełniać następujące wymagania:

- być odporna na segregację,
- mieć dobrą zdolność rozplywu
- wykazywać wysoką plastyczność i zdolność do samozagęszczania,

- być dostatecznie urabialna przez czas trwania betonowania i pogrążania zbrojenia.

Ze względu na powyższe nie należy używać kruszywa łamanego do produkcji mieszanki betonowej

2.2. Stal zbrojeniowa i zbrojenie pali

Zbrojenie główne pali należy wykonać ze stali o min. $f_{yk}=500\text{MPa}$. Wykonawca jest zobowiązany przygotować i posiadać stale w rezerwie co najmniej jeden szkielet zbrojeniowy o długości większej o 1m od projektowanej. Będzie on użyty w przypadku pogłębienia otworu.

2.4. Woda – wymagania i badania.

Wymagania wg SST M.13.01.00.

2.5. Dodatki i domieszki do betonów.

Wymagania wg SST M.13.01.00.

3. SPRZĘT.

Wiertnicę należy dostosować do warunków gruntowych i wodnych. Sprzęt wiertniczy podlega ocenie Inspektorowi Nadzoru, który może zakazać jego stosowania jeśli istnieje obawa złej jakości robót.

4. TRANSPORT.

Środki do transportu stali zgodnie z SST M.12.01.02.

Środki do transportu betonu zgodnie z SST M.13.01.00.

5. WYKONYWANIE PALI

5.1. Ogólne warunki wykonywania robót.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem pali dużych średnic. Powinien on obejmować:

- sposób wiercenia pala,
- betonowanie,
- formowanie pala w gruncie,
- plan przeprowadzonych badań

5.2. Wyznaczenie osi pali

Pale należy usytuować zgodnie z projektem. Położenie osi pala, bezpośrednio przed jego wykonaniem i w trakcie robót, powinno być wyznaczone właściwie zastabilizowanymi punktami, umożliwiającymi wykonanie pomiaru z dokładnością 1 cm.

Tolerancja położenia pala w stosunku do projektowej lokalizacji wynosi 5 cm.

Tolerancje wysokościowe (rzędne):

- głowica pala $\pm 5\text{ cm}$, po skuciu betonu,
- podstawa pala $\pm 20\text{ cm}$.

5.3. Wykonywanie otworu w gruncie

Ściany otworu należy zabezpieczyć rurą osłonową.

W czasie wiercenia otworu i formowania pala należy utrzymywać poziom wody w rurze co najmniej 3,0 m powyżej pierwszego poziomu wody gruntowej. Zaleca się utrzymywanie wody na poziomie 1 m od górnej krawędzi rury osłonowej.

Kształt i wymiary narzędzia powinny umożliwiać przepływ wody wypełniającej rurę w czasie wyciągania narzędzia z otworu w pozycji zamkniętej. Podciąganie narzędzia z dna otworu powinno się odbywać w sposób nie powodujący zasysania gruntu z dna otworu.

Wykonawca jest zobowiązany kontrolować zgodność warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie. Rzeczywiste warunki należy podać w metryce pala. W przypadku stwierdzenia istotnych różnic warunków gruntowych w porównaniu z projektowymi, Wykonawca jest zobowiązany zgłosić to Inspektorowi Nadzoru.

Zakończenie wykonywania otworu, zgodność warunków gruntowych z projektem oraz gotowość do formowania pala Wykonawca zgłasza Inspektorowi Nadzoru, a po uzyskaniu jego zgody niezwłocznie przystępuje do formowania pala. Decyzję Inspektor Nadzoru powinien podjąć w ciągu jednej godziny od zgłoszenia.

5.4. Formowanie pala

Szkielet zbrojeniowy należy umieścić w otworze opierając go na dnie otworu.

Układanie mieszanki betonowej należy wykonywać metodą kontraktor. Rozpoczęcie układania mieszanki powinno się rozpocząć nie później niż w 3 godziny po zakończeniu głębenia otworu i postępować w miarę możliwości szybko, nie wolniej niż $10\text{ m}^3/\text{h}$ (nie mniej niż $5\text{ m}^3/\text{h}$).

W czasie wyciągania rury osłonowej należy obserwować, czy wraz z nią nie unosi się szkielet zbrojeniowy. W przypadku ruchu zbrojenia należy temu przeciwdziałać (np. opręć na zbrojeniu świder z żerdzią).

Pal należy uformować z nadładkiem wysokości 0,5 – 1,5 m, a nadwyżkę betonu usunąć po jego związaniu.

Jeśli betonowania nie rozpoczęto w czasie 3 godzin od zakończenia głębenia otworu, należy otwór pogłębić o 1 m i wykonać formowanie pala zgodnie z zasadami.

Jeśli nie jest możliwe zabetonowanie pala w dniu rozpoczęcia wiercenia otworu, jego głębenie należy przerwać co najmniej 6 m ponad poziomem projektowym jego stopy i dokończyć bezpośrednio przed betonowaniem.

5.5. Iniekcja pala – o ile jest projektowana

Napężenie podstawy pala należy wykonać w sposób umożliwiający wykonanie wielokrotnego zastrzyku, z przerwami niezbędnymi na stężenie wtłoczonego zaczynu cementowego. Iniekcję można wykonywać wg licencjonowanej instrukcji technologicznej, dopiero po uzyskaniu przez beton pala wytrzymałości nie mniejszej od 0,65 wytrzymałości projektowanej (w przybliżeniu można uznać okres po 7 dniach dojrzewania).

Iniekcję podstawy wykonuje się przez rurki iniekcyjne, umieszczone wewnątrz pala i wyprowadzone nad teren, w celu umożliwienia podłączenia aparatury do iniekcji. Na rurkach w podstawie pali nasadzona jest guma zasłaniająca otwory, przez które będzie wydobywał się iniekt. Po udrożnieniu wodą kanałów zasłepia się jeden koniec rurek, następnie wstrzykuje się iniekt. W takim układzie tworzy się ciśnienie, które powoduje rozerwanie gumy i wypłynięcie iniektu. Kontrolą przy tych czynnościach jest utrzymywanie określonego ciśnienia, objętość wtłoczonego zaczynu oraz kontrola pomiarowa przemieszczania się głowicy, (np. czy pal nie unosi się do góry). W przypadku dużej chłonności gruntu, należy przerwać tłoczenie zaczynu, przemyć instalację wodą i wznowić tłoczenie po upływie co najmniej 8 godzin.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Ogólne zasady podano w SST DM.00.00.00. - „Wymagania ogólne”.

Kontroli podlegają wszystkie fazy wykonania pala wg zasad i wymagań określonych w niniejszej SST, a do kwestii nieuregulowanych w SST stosuje się polskie normy.

Dla każdego pala, w czasie jego wykonywania, należy sporządzać metrykę pala.

6.1. Badania

6.1.1. Badania gruntu

Wykonawca jest zobowiązany przeprowadzać badania gruntu, niezbędne do oceny zgodności z warunkami gruntowymi podanymi w projekcie. Należy wykonać uzupełniające badania gruntu w przypadku natrafienia w czasie robót palowych na grunty istotnie odbiegające od założonych w projekcie.

W przypadku uzasadnionych podejrzeń, że nastąpiło rozluźnienie gruntu w podłożu podstawy, Inspektor Nadzoru może zarządzić dodatkowe badanie gruntu, np. sondowanie w dnie otworu, na koszt Wykonawcy.

6.1.2. Badania betonu

Badania betonu należy wykonywać zgodnie z PN-88/B-06250. Badania może przeprowadzać laboratorium zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Z mieszanki betonowej każdego pala należy pobrać 6 próbek; 1 ÷ 3 próbek przeznacza się do sprawdzenia wytrzymałości umożliwiającej napężanie podłoża podstawy pala (65% wytrzymałości wymaganej), a pozostałe co najmniej 3 zostaną zgniecione po 28 dniach od uformowania pala.

6.1.3. Badania innych materiałów

Jakość stali zbrojeniowej ocenia się na podstawie atestów hutniczych.

W przypadku wątpliwości co do jakości materiału, Inspektor Nadzoru może nakazać wykonanie dodatkowych badań. Koszt tych badań obciąża Inwestora, jeśli badania nie potwierdziły wątpliwości Inspektora Nadzoru, w przeciwnym przypadku obciąża Wykonawcę.

6.1.4. Inne badania pali

W przypadku wątpliwości co do jakości pali, Inspektor Nadzoru może nakazać wykonanie dodatkowych badań. Koszt tych badań obciąża Inwestora, jeśli badania nie potwierdziły wątpliwości Inspektora Nadzoru, w przeciwnym przypadku obciąża Wykonawcę.

6.1.5. Ocena pali

Pale należy uznać za spełniające wymagania, jeśli wszystkie badania dały wynik pozytywny. W przeciwnym przypadku oceny dokonują i decyzję podejmują wspólnie Projektant i Inspektor Nadzoru; koszt działań niezbędnych do uzyskania pełnej wartości pali obciąża Wykonawcę.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady podano w SST DM.00.00.00. - „Wymagania ogólne”.

7.1. Sposób ustalenia należności za wykonane pale

Należność za roboty palowe stanowi iloczyn liczby sztuk pali i ceny 1 szt. (sztuki) pala danej średnicy. Długość pali, mierzona od projektowanej głowicy do podstawy, jest określana na podstawie metryk pali, uznanych za wykonane prawidłowo, podpisanych przez kierownika budowy i Inspektora Nadzoru. Długość pali zwiększona z powodu odmiennych warunków gruntowych od przyjętych w projekcie, wlicza się do rzeczywistej długości pala. Długość pali spowodowaną pogłębianiem otworu w związku z przekroczeniem czasu rozpoczęcia betonowania lub rozluźnieniem gruntu w dnie otworu, nie jest wliczana do rzeczywistej długości.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady podano w SST DM.00.00.00. - „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót w zakresie potrącen za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami komisji odbioru Robót.

8.1. Składniki dokumentacji powykonawczej

Po zakończeniu robót palowych Wykonawca skompletuje i dostarczy Inspektorowi Nadzoru następujące dokumenty:

- dokumentację powykonawczą palowania, zawierającą wszystkie odstępstwa od projektu (w tym odchyłki przekraczające i stosowne uzgodnienia lub decyzje zezwalające na te odstępstwa),
- metryki i protokoły z naprężania podstaw,
- wyniki badania wytrzymałości betonu,
- atesty użytej stali zbrojeniowej,
- wyniki innych badań.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Ogólne zasady podano w SST DM.00.00.00. - „Wymagania ogólne”.

Podstawę płatności stanowi 1 szt (sztuka) wykonanego pala zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonania robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena ta obejmuje;

- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie projektu technologii betonowania,
- wykonanie planu kontroli materiałów i robót,
- wykonanie otworów geologicznych wraz z opracowaniem badań,
- wykonanie odwiertu,
- montaż zbrojenia i rurek iniekcyjnych o ile są projektowane,
- przygotowanie mieszanki betonowej,
- wbudowanie mieszanki betonowej metodą kontraktor,
- iniekcja podstawy pali o ile jest projektowana,
- skucie głowic pali,
- oczyszczenie terenu wykonywania pala i usunięcie gruntu wydobytego w czasie wiercenia pala wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w SST,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

PN-83/B-02482	Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych
PN-S-10040;	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-B-19701;	Cement. Cement powszechnego użytku.
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw.
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-B-06243	Domieszki do betonu. Domieszki uplastyczniające i upłynniające. Wymagania i badania oddziaływania na beton.
PN-B-06244	Domieszki do betonu. Domieszki kompleksowe. Wymagania i badania oddziaływania na beton.

M.11.03.06 PRÓBNE OBCIĄŻENIE PALI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej /SST/

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem próbnego obciążenia pali wielkośrednicowych w ramach zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokiem Mazowieckiem wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędnej infrastruktury technicznej” – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres stosowania

Niniejsza Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbiórki i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy wykonaniu próbnego obciążenia 2 pali wielkośrednicowych o średnicy 60cm. Próbnemu obciążeniu poddaje się tylko niektóre z wykonanych pali wg zakresu określonego w Dokumentacjach Projektowych. Wartości obliczeniowych sił pionowych i poziomych dla badanych pali określone są w Dokumentacjach Projektowych.

Wykonawca wykonuje we własnym zakresie i na koszt własny:

- projekt próbnego obciążenia
- wszystkie urządzenia i sprzęt niezbędny do obciążenia palą próbnymi obciążeniami
- obsługę urządzeń pomiarowych w trakcie prowadzenia obciążenia

Wykonawca przedstawia szczegóły powyższych opracowań Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia.

Dokumentację badań oraz analizę i opracowanie wyników, wykonywane są na zlecenie Zamawiającego przez jednostkę badawczą niezależną od Wykonawcy

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" p.1.

1.5. Ogólne wymagania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją, SST oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszej SST są:

- stal profilowa - na konstrukcję urządzeń do próbnego obciążenia zgodnie z normami odpowiadającymi zastosowanemu materiałowi.

i inne niezbędne materiały dla urządzeń pomocniczych zgodnie z wymaganiami Projektu próbnego obciążenia

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru, przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią.

Próbnego obciążenia pali należy wykonać wywierając nacisk na pal przy pomocy podnośnika hydraulicznego lub ich zestawu o nośności określonej w Projekcie próbnego obciążenia.

Pomiary osiadań obciążonego pala wykonuje się przy pomocy czujników mechanicznych lub czujników elektrycznych. Pomiary niwelacyjne wykonać niwelatorami precyzyjnymi.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Zastosowane materiały i sprzęt mogą być przewożone środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości ułożenia i umocowania ładunku oraz bezpieczeństwa transportu po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Zakres robót

Badane pale poddaje się próbnemu obciążeniu pionowemu.

Próbne obciążenie pali wykonane musi być zgodnie z zasadami określonymi w niniejszej SST oraz Projektem próbnego obciążenia. Projekt próbnego obciążenia pali winien być przedstawiony przez Wykonawcę mostu do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

5.3. Projekt próbnego obciążenia pala

Projekt próbnego obciążenia winien zawierać:

- wyniki badań geotechnicznych podłoża w rejonie palowania,
- wartości maksymalnych obciążeń obliczeniowych pali, projektowane wartości obciążeń próbnych,
- przemieszczenia dopuszczalne fundamentu na palach (ze względu na rodzaj konstrukcji i warunki jej eksploatacji),
- konstrukcję urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia pali,
- opis uchwycenia głowic pali w fundamencie lub w konstrukcji budowli oraz w przypadku obciążeń poziomych, rzędne punktów zaczepienia siły przekazywanej z budowli,
- określenie pali przeznaczonych do próbnego obciążenia i pali kotwiących, obliczenie wielkości przemieszczeń od założonej siły, sposób przeprowadzenia próbnego obciążenia.

Ze względu na ewentualną konieczność wykonania specjalnych pali kotwiących Projekt próbnego obciążenia pali powinien być wykonany przed przystąpieniem do robót palowych i winien przewidywać ewentualne wydłużenie pali kotwiących.

5.3.1. Zasady określenia i wyboru miejsca pali próbnie obciążanych

Wyboru pali poddanych próbnemu obciążeniu dokonuje Inspektor Nadzoru.

5.3.2. Terminy przeprowadzenia próbnych obciążeń pali

W przypadku, gdy projekt próbnego obciążenia przewiduje sprawdzenie nośności pali w trakcie prowadzenia robót palowych próbne obciążenie pali należy przeprowadzić przed przystąpieniem do wykonywania pali, aby w przypadku stwierdzenia zmiany nośności można było wykonać niezbędne zmiany w Dokumentacjach Projektowych.

Próbne obciążenie pali wykonywanych w gruncie można przeprowadzić po upływie 30 dni od ich wykonania.

5.3.3. Prace przygotowawcze i wymagania ogólne

Roboty związane z przeprowadzeniem próbnego obciążenia należy wykonać zgodnie z Projektem próbnego obciążenia.

Urządzenie do sprawdzenia nośności pali powinno być tak ustawione, żeby badany pal był obciążony osiowo. Po ustawieniu urządzeń obciążających i urządzeń pomiarowych, miejsce próbnego obciążenia nie powinno być narażone na wpływ wstrząsów pochodzących od ruchu pojazdów i maszyn pracujących w pobliżu.

Zaleca się, aby obciążenie było wykonane za pomocą siłowników hydraulicznych. Należy przy tym zapewnić trwałość każdorazowego stopnia obciążenia. Przy stosowaniu kilku siłowników powinny być one podłączone do jednej pompy.

Pale kotwiące powinny być oddalone od pobocznicy badanego pala na odległość co najmniej równą 1/10 długości pala kotwiącego i nie mniejszą niż 2,0 m.

Odległość podpór belki, na której opiera się czujnik od osi pala obciążonego powinna wynosić co najmniej 3,5D.

5.3.4. Dokumentacja badań nośności pali w terenie

Dokumentacja badań nośności pali winna zawierać:

- a) plan sytuacyjny z naniesioną siatką palowania i z zaznaczeniem pali próbnie obciążonych oraz naniesioną siatką badawczych otworów wiertniczych i sondowań,
- b) przekroje geotechniczne z naniesionym położeniem badanych pali i rzędnymi ich głowic i podstaw,
- c) opis techniczny obiektu mostowego i poszczególnych badanych pali,
- d) dziennik wykonywania pali w gruncie z metrykami pali, dla każdego badanego pala,
- e) zestawienie wyników pomiarów wstępnych, obejmujących rzędne głowicy pala przed przystąpieniem do obciążeń próbnych, rzędne zaczepienia siły poziomej i wskazanie czujników (początkowe),
- f) protokół próbnego obciążenia pali wg PN-83/B-02482 z opisem przebiegu próbnego obciążenia zawierający godzinę rozpoczęcia i zakończenia badania wraz z opisem ważniejszych wydarzeń podczas badania,
- g) dziennik osiadania pala lub dziennik próbnego obciążenia bocznego,
- h) wykres zależności osiadania lub poziomego przesunięcia pala od wielkości obciążenia.

5.3.5. Próbné obciążenie pali wciskanych

Obciążenie pala powinno wzrastać stopniami wynoszącymi od 1/8 do 1/12 nośności pali, przy czym stopni tych nie powinno być mniej niż 10. Obciążenie należy kontynuować do uzyskania granicznej nośności pala lub wartości siły Q_{max} podanej w projekcie próbnego obciążenia.

Odczyty osiadań notować co 10 min. Jeżeli osiadanie przy danym obciążeniu trwa dłużej niż 1h, wówczas odstępy czasu między dalszymi odczytami można przyjmować dłuższe niż 10 min. Przed każdym powiększeniem obciążenia należy zaczekać aż do zakończenia osiadania pala od obciążenia poprzedniego.

Zakończenie osiadań można przyjąć umownie w chwili, gdy średni przyrost osiadania w dwóch kolejnych okresach 10 minutowych jest nie większy niż 0,05mm. W czasie prowadzenia obciążeń dopuszczalne są przerwy polegające na pełnym odciążeniu pala, przy czym przerwa nie powinna trwać dłużej niż 1 dobę. Po przerwie obciążenie pala należy podnieść do tego samego obciążenia, przy którym nastąpiła przerwa.

Po osiągnięciu obciążenia równego nośności pala należy odciążyć oraz zanotować jego trwałe osiadanie.

Trwałe osiadanie pala należy również zanotować po zakończeniu badania.

5.3.6. Badania ciągłości pali

Wybrane pale w uzgodnieniu z Zamawiającym należy przebadać metodą nieniszczącą - np. SIT (Sonic Integrity Testing). Wynik badań muszą być dołączone do dokumentacji powykonawczej.

Badanie ciągłości pala wykonane może być dopiero po osiągnięciu przez beton odpowiedniej wytrzymałości, nie wcześniej niż 14 dni od zabetonowania pala. W celu prawidłowego wykonania badania konieczne jest odpowiednie przygotowanie głowicy pala. Do badania należy skuć głowicę do „zdrowego betonu” oraz wyrównać (lub wyszlifować) fragment wierzchniej części głowicy o powierzchni około 20 × 20 cm zlokalizowany blisko osi pala. Głowice pali wytypowanych do badania powinny mieć taką samą średnicę jak trzon pala, nie powinny mieć zgrubień i ubytków a powierzchnia głowicy musi być sucha.

W celu wykluczenia błędów w pomiarach badanie na jednym palu wykonuje się przynajmniej trzykrotnie.

5.4. Wykorzystanie pali próbnie obciążonych

Pale próbnie obciążone i kotwiące mogą być wykorzystane do przenoszenia obciążeń z budowli w następujących wysokościach ich obciążeń obliczeniowych:

a) pale wciskane

- 100%, jeżeli przy próbnym obciążeniu pala naprężenie w jego materiale nie przekroczyło 60% naprężeń niszczących,
- jako nienośne należy uznać pale gdy w/w naprężenia przekraczają 60% naprężeń niszczących,

b) pale wyciągane

- 80% - grunty niespoiste,
- 50% - grunty spoiste,

c) pale obciążone siłą boczną

- 90% - grunty niespoiste,
- 80% - grunty spoiste,
- 70% - do przenoszenia obciążeń pionowych obliczeniowych sprawdzonych zgodnie z rozdziałem 2 PN-83/B-02482,

d) pale kotwiące

- 100% - przy kontroli przemieszczeń głowicy pala kotwiącego i jej uniesieniu do 5mm,
- 80% - gdy nie prowadzi się kontroli przemieszczeń pala kotwiącego.

5.5. Analiza wyników

Po wykonaniu próbnego obciążenia pali należy dokonać analizy wyników i ocenić przydatność i jakość wykonywanych pali. Wyżej wymienione czynności wykonuje na zlecenie Zamawiającego jednostka badawcza niezależna od Wykonawcy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Kontrola jakości robót polega na zgodności z Projektem próbnego obciążenia pod względem: jakości użytych materiałów, jakości użytego sprzętu do wywołania sił, jakości sprzętu pomiarowego, prawidłowości przeprowadzenia próbnego obciążenia, prawidłowości przeprowadzenia pomiarów.

Wypełnienie protokołu próbnego obciążenia pala wg PN-83/B-02482.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru sztuki wykonanego próbnego obciążenia pali z opracowaniem projektu i wyników.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót w zakresie potrąceń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami komisji odbioru Robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest ilość pali poddanych próbnemu obciążeniu – sztuki, zakres obciążonego pala obejmuje:

- sporządzenie i uzgodnienie projektu próbnego obciążenia pala, zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wynajęcie lub zakup urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia oraz wynajęcie lub zakup siłowników,
- montaż urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia oraz montaż siłowników wraz z przemieszczeniem po placu budowy i demontażem,
- odwiezienie urządzenia do próbnego obciążenia oraz odwiezienie siłowników,
- wykonanie próbnego obciążenia pali,
- koszty koordynacji działań,
- koszty obsługi urządzeń pomiarowych i obsługi geodezyjnej,
- koszty wykonania ewentualnych pali kotwiących,
- koszty ewentualnych pomostów roboczych do obsługi pomiarów
- koszty dokumentacji badań oraz analizy i opracowania wyników przez jednostkę badawczą niezależną od Wykonawcy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów na palach.
2. PN-78/B-02483 Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania.
3. PN-EN 1536:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone.

10.1. Inne dokumenty.

4. „Wytyczne techniczne projektowania pali wielkośrednicowych w obiektach mostowych”, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1991 r.

M.12.01.02. ZBROJENIE BETONU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej /SST/

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia elementów betonowych w obiektach inżynierskich w ramach zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokim Mazowieckiem wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędnej infrastruktury technicznej” – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) stosowana jest jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbiórki i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST, mają zastosowanie przy wykonywaniu zbrojenia konstrukcji obiektu, o którym mowa w pkt 1.1 i obejmują:

- przygotowanie i montaż zbrojenia
- kontrolę jakości robót i materiałów

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Zbrojenie niesprężające – zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

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

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.1. Stal do zbrojenia betonu

Do wykonania zbrojenia nośnego betonowych konstrukcji mostowych należy stosować stal zbrojeniową o wysokiej ciągliwości klasy C, gatunku o $f_{yk} \min=500\text{MPa}$. Właściwości tej stali powinny być zgodne z Polska Normą PH-H-93220. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć udokumentowaną zgodność z Polska Normą PN-H-93220. Zgodność ta powinna być certyfikowana przez akredytowaną jednostkę badawczą, niezależną od wytwórcy. W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wykazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć certyfikat zgodności z ww. Polskimi Normami. W przypadku stosowania stali niezgodnej z PN musi ona posiadać Krajową lub Europejską Ocenę Techniczną, potwierdzającą możliwość zastosowania prętów do zbrojenia betonu w obiektach mostowych oraz deklarację zgodności.

Nowe gatunki stali mogą być stosowane pod warunkiem uzyskania Krajowej lub Europejskiej Oceny Technicznej wydanej przez upoważnioną jednostkę naukowo-badawczą (np. IBDiM), na podstawie wyników badań wykonanych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm.

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

2.1.1. Atest

Do każdej partii walcówki lub prętów wytwórca jest obowiązany dołączyć zaświadczenie o jakości - atest, stwierdzające zgodność wyrobu z wymaganiami normy lub Krajowej lub Europejskiej Oceny Technicznej. W atęcie należy podać:

- a) nazwę wytwórcy,
- b) oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215,
- c) numer wytopu lub numer partii,
- d) wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- e) masę partii,
- f) rodzaj obróbki cieplnej (w przypadku dostawy prętów obrabianych cieplnie).

W oznaczeniu należy podać:

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

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

- a) znak wytwórcy,

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

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania PN-91/S-10042 (z potwierdzeniem certyfikatem zgodności) lub posiadającej Krajową lub Europejską Ocenę Techniczną lub innego dokumentu zgodnego z wymaganiami PFU (z potwierdzeniem deklaracją zgodności).

Dostarczoną na budowę stal, która:

nie ma deklaracji (certyfikatu) zgodności z Polską Normą lub Krajową lub Europejską Oceną Techniczną,

- ogłędziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
- pęka przy wykonywaniu haków,

należy odrzucić

2.1.2. Wady

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.

2.1.3. Składowanie

Stal zbrojeniowa nie jest zasadniczo zabezpieczana przed korozją w okresie przed wbudowaniem. Należy dążyć, by stal taka była magazynowana w miejscu nie narażonym na nadmierne zawilgocenie lub zanieczyszczenie. Zabezpieczeniem przed nadmierną korozją stali zbrojeniowej, magazynowanej na otwartym powietrzu, może być powłoka wykonana z mleczka cementowego.

2.2. 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.

2.3. 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.

2.4. Elektrody do spawania zbrojenia

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

Do spawania prętów zbrojeniowych można stosować elektrody odpowiadające wymaganiom normy PN-EN ISO 2560.

2.5. Badanie stali.

Zgodnie z PN-B-06251 badaniu stali na budowie należy poddać każdą osobną partię stali nie większą od 60 ton.

Z każdej partii należy pobrać po 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określania granicy plastyczności.

Stal może być przeznaczona do zbrojenia tylko wówczas, jeśli na próbkach zginanych nie następuje pęknięcie lub rozwarstwienie. Jeżeli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od deklarowanej lub żądanej - stal badana może być użyta tylko za zezwoleniem Inspektora Nadzoru.

3. SPRZĘT

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

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Sprzęt używany przy przygotowaniu i montażu zbrojenia wiotkiego w konstrukcjach mostowych powinien spełniać wymagania obowiązujące w budownictwie ogólnym. W szczególności wszystkie rodzaje sprzętu jak: gietarki, prostowarki, zgrzewarki, spawarki powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Sprzęt powinien spełniać wymagania BHP, Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi, powinny być specjalnie oznaczone.

Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

4. TRANSPORT

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

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

Pręty do zbrojenia powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu, w sposób zapewniający uniknięcie trwałych odkształceń oraz zgodnie z wymaganiami PN-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.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST M.00.00.00. Wymagania ogólne.

5.1. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i SST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

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

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

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

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

5.3. Przygotowanie zbrojenia

5.3.1. Oczyszczenie zbrojenia

Pręty zbrojenia, przed ich ułożeniem w deskowaniu, należy oczyścić z żendry, 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-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. Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora Nadzoru.

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 odchyłek stal zbrojeniową należy prostować za pomocą kluczy, młotków, prostowników i wyciągarek. Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż jego osi od odgięcia do odgięcia, w stosunku do podanych na rysunku nie powinna przekraczać 10 mm.

5.3.3. Cięcie i gięcie prętów

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

Gięcie prętów należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową. Na zimno na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq 12$ mm.

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

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

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

W miejscach zagięć i załamów 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-EN 1992-1-1.

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, zablokowanej i oblodzonej, stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową i PN-EN 1992-1-1.

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

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

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

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

5.5. Łączenie prętów

5.5.1. Zasady łączenia prętów

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z PN-EN 1992-1-1.

5.5.2. Łączenie prętów za pomocą spawania

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

Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -50°C.

Stal, w zależności od klasy, należy spawać przy zachowaniu warunków dodatkowych wg PN-H-84023.06 albo Krajowej lub Europejskiej Oceny Technicznej.

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

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

Wymiary spoin i nośności połączeń spawanych należy przyjmować wg normy PN-91/S-10042.

Miejsca spawania powinny być położone poza odcinkami krzywizn prętów. Minimalna odległość spoin od krzywizny odgięcia powinna wynosić 10 d.

5.5.3. Łączenie prętów na zakład bez spawania

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic. Skrzyżowania prętów należy wiązać miękkim drutem lub spawać 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-EN 1992-1-1.

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

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

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

5.5.4. Łączenie prętów za pomocą łączników

Dopuszcza się łączenie prętów zbrojeniowych za pomocą specjalnych łączników, dla których producent przedstawi atest.

5.6. Kotwienie prętów

Rodzaje i długości kotwienia prętów w betonie w zależności od rodzaju stali i klasy betonu należy obliczać wg normy PN-EN 1992-1-1.

5.7. Roboty wykończeniowe

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

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

6.2. Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania

6.2.1. 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-H-93215 należy sprawdzić:

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

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania wg PN-EN 1992-1-1. W przypadku wątpliwości, dla partii stali (poszczególnych średnic) wbudowywanej w podpory i ustrój nośny, po komisyjnym pobraniu próbek, Inspektor Nadzoru zadecyduje, a Wykonawca zleci do jednostki badawczej wykonanie badania:

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

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

W przypadku przewidywanego łączenia prętów przez spawanie w niskiej temperaturze należy zbadać stal na udarność. Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -50°C.

Łączniki do prętów zbrojeniowych należy kontrolować na podstawie atestów, potwierdzających możliwość zastosowania łącznika do łączenia prętów o określonej wytrzymałości stali.

6.2.2. Kontrola zbrojenia w trakcie montażu

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

Przedmiotem sprawdzenia powinny być:

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

Dopuszczalne tolerancje:

- różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ cm,
- różnice w rozstawie prętów w świetle nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm,
- odstęp od czoła elementu lub konstrukcji nie może się różnić od projektowanego o więcej niż $\pm 1,0$ cm,
- długość pręta między odgięciem nie powinna się różnić od projektowanej o więcej niż $\pm 1,0$ cm,
- rozstaw strzemion wzduż 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 SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest t (tona). Obmiar prowadzi się dla rzeczywistej długości ciągów prętów łącznie z hakami po zmontowaniu (bez wliczania łączy i zakładów). Pomierzone długości poszczególnych średnic mnożone przez masy jednostkowe dają całkowitą masę w tonach.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST M.00.00.00. Wymagania ogólne.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania płatności podano w SST DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

Płatność - za ilość t(ton) oczyszczonego, dociętego, wygiętego wykonanego i wbudowanego zbrojenia wiązanego drutem wiązałkowym lub łączonego przez spawanie oraz oceną jakości robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- transport i składowanie materiałów,
- oczyszczenie i wyprostowanie prętów,
- wygięcie, przycięcie i łączenie prętów (na styk lub na zakład),
- pozyskanie i montaż kotew talerzowych i tulei do płyt przejściowych,
- montaż zbrojenia przy pomocy drutu wiązałkowego i spawania wraz z jego stabilizacją oraz zabezpieczeniem odpowiednich otulin zewnętrznych betonu,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia oraz usunięcie ich poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Przepisy prawa

Obowiązujące przepisy prawa podano w pkt. 10.1. SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

10.2. Normy i inne dokumenty

- | | | |
|----|----------------|--|
| 1. | PN-EN ISO 1461 | Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową |
| 2. | PN-EN 1992-1-1 | Eurokod 2 projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków. |
| 3. | PN-EN 1992-1-2 | Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-2. Reguły ogólne -Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe. |
| 4. | PN-EN 10025 | Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych |

5. PN-EN 10080 Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne.
6. PN-EN ISO 2560 Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
7. PN-ISO 6935-2 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane
8. PN-EN ISO/IEC 17050 Ocena zgodności. Deklaracja zgodności składana przez dostawcę. Część 1: Wymagania ogólne.
9. PN-EN ISO 17660-1 Spawanie. Spawanie/zgrzewanie stali zbrojeniowej. Część 1: Złącza spawane/zgrzewane nośne.
10. PN-EN ISO 17660-2 Spawanie. Spawanie/zgrzewanie stali zbrojeniowej. Część 1: Złącza spawane/zgrzewane nienośne.
11. PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
12. PN-H-84023.06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
13. PN-H-93220 Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu. Pręty i walcówka żebrowana.
14. PN-H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
15. PN-S-10040 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
16. Krajowe lub Europejskie Oceny Techniczne.
17. SST D.M.00.00.00. Wymagania ogólne

M.13.01.00. BETON KONSTRUKCYJNY

I. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej /SST/

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego w monolitycznych elementach w ramach zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokim Mazowieckiem wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędnej infrastruktury technicznej” – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbiórki i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

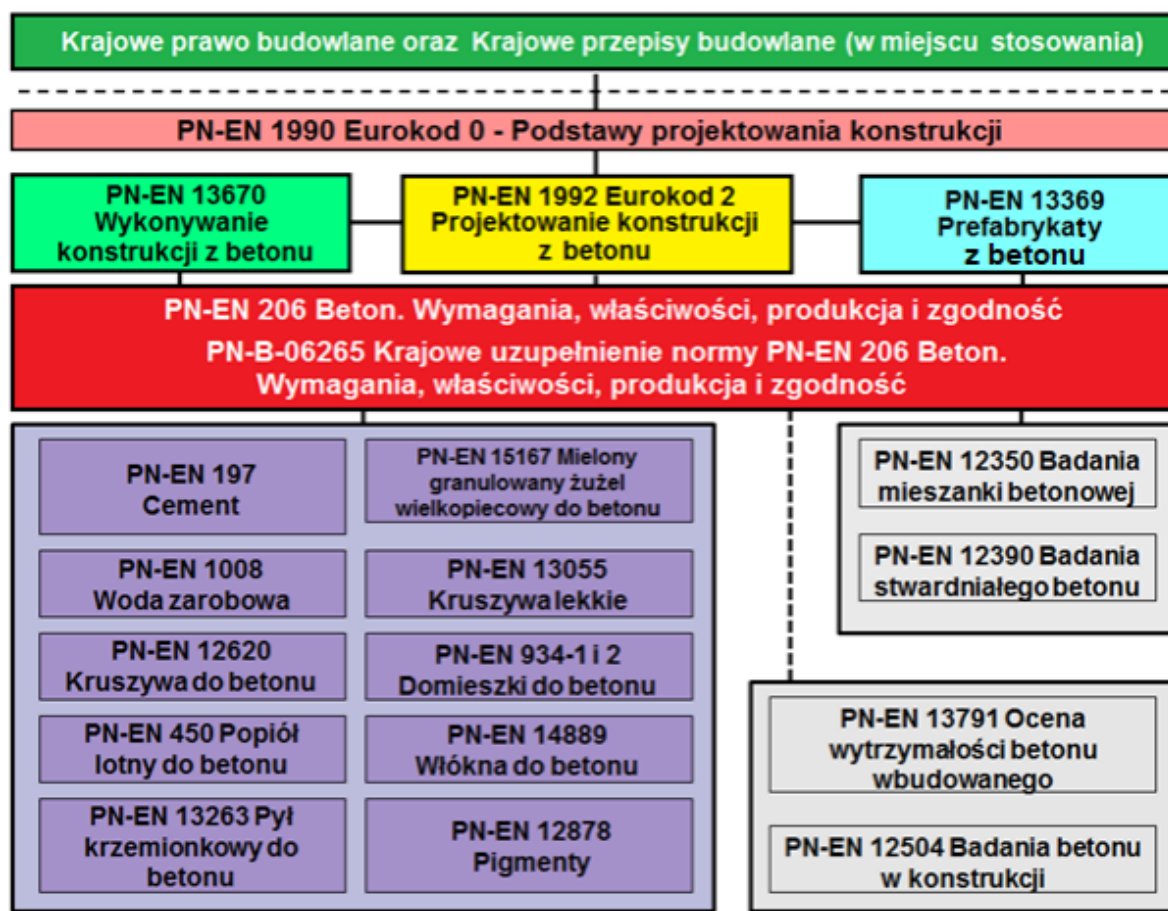
Ustalenia zawarte w niniejszych SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem:

- betonu konstrukcyjnego oraz ułożeniem go w monolitycznych elementach drogowych obiektów inżynierskich,
- dylatacji poziomych kap chodnikowych i przyczółków.

Projektowanie konstrukcji, produkcja betonu towarowego, transport mieszanki betonowej, wykonawstwo robót betonowych, kontrola betonu i kontrola robót betonowych powinny odbywać się według wzajemnie powiązanych ze sobą aktualnych norm zestawionych na schemacie przedstawionym na rys. 1.

Beton konstrukcyjny w monolitycznych i prefabrykowanych drogowych obiektach inżynierskich musi odpowiadać następującym wymaganiom:

- opracowanemu przez Wykonawcę na podstawie specyfikacji projektowej zamówieniu na beton (nazwanego w normie PN-EN 206 [5] specyfikacją betonu),
- przepisom dotyczącym wprowadzania wyrobów budowlanych do obrotu i stosowania, tzn. ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2019 r. poz. 266, z późn. zm.) i Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. poz. 1966, z późn. zm.)
- Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735, z późn. zm.).



Rys. 1. Schemat zależności pomiędzy normą wyrobu PN-EN 206 a normami dotyczącymi projektowania i wykonywania konstrukcji betonowych, oraz normami dotyczącymi składników i badań betonu

1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Klasy konsystencji - konsystencję mieszanki betonowej klasyfikuje się zgodnie z PN-EN 206 oraz PN-B—06265 w zależności od metody oznaczenia:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Reaktywność alkaliczna kruszywa - podatność kruszywa na reakcję z alkaliami.

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

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

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

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

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

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

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

Szczelina dylatacyjna - przerwa w ciągłości konstrukcji obiektu mostowego, umożliwiająca swobodę wzajemnych przemieszczeń elementów tej konstrukcji i eliminująca powstawanie dodatkowych sił wewnętrznych w jej przekrojach.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

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

Zgodnie z założeniem Wytycznych [12], że nie dopuszcza się do stosowania kruszyw podatnych na reakcję alkalia-węglany, pojęcie akceptowalności szkodliwych efektów reakcji alkalia-kruszywo jest ograniczone wyłącznie do efektów reakcji alkalia-krzemionka.

Tabela 1. Klasyfikacja obiektów budowlanych i inżynierskich w zależności od konsekwencji wystąpienia szkodliwych efektów reakcji alkalia-kruszywa na podstawie AASHTO R 80-17 po dostosowaniu do warunków krajowych, zgodnie z Wytycznymi [12]

Klasa obiektu	Konsekwencje wystąpienia reakcji AAR	Akceptowalność szkodliwych efektów AAR	Przykłady
S1	Pomijalne konsekwencje ekonomiczne, w zakresie bezpieczeństwa lub ochrony środowiska	Pewne ryzyko uszkodzenia wskutek AAR można tolerować	Elementy konstrukcji tymczasowych o projektowanym okresie eksploatacji do 5 lat Nienośne elementy konstrukcji wewnątrz budynków.
S2	Nieznaczące konsekwencje ekonomiczne, w zakresie bezpieczeństwa lub ochrony środowiska	Akceptowalne umiarkowane ryzyko uszkodzeń wskutek AAR	Elementy konstrukcji, które można łatwo wymienić, np. chodniki, krawężniki, ścieki.
S3	Znaczące konsekwencje ekonomiczne, w zakresie bezpieczeństwa lub ochrony środowiska	Akceptowalne niewielkie ryzyko uszkodzeń wskutek AAR	Obiekty o projektowanym okresie eksploatacji do 50 lat, np.: - nawierzchnie dróg lokalnych i o mniejszym znaczeniu; - ściany oporowe, fundamenty, bariery autostradowe; - drogowe obiekty o trwałości < 50 lat*

S4	Bardzo poważne konsekwencje ekonomiczne, w zakresie bezpieczeństwa lub ochrony środowiska	Nietolerowane żadne ryzyko uszkodzenia wskutek AAR	<p>Obiekty o projektowanym czasie eksploatacji powyżej 50 lat, np.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - drogowe obiekty mostowe i tunele*, ***; - nawierzchnie dróg o wysokiej jakości**, dróg klasy A, S i GP; - obiekty energetyki jądrowej; - zapory wodne; - newralgiczne elementy konstrukcji bardzo trudne do wymiany lub naprawy.
<p>* zgodnie z Rozporządzeniem w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. 2000 nr 63, poz. 735)</p> <p>** nawierzchnie dróg na strategicznie ważnych odcinkach sieci transportowej A, S, GP, zwłaszcza transeuropejskiej sieci transportowej zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady Europejskiej (UE) Nr 1315/2013/UE z dnia 11 grudnia 2013.</p> <p>*** zgodnie z PN-EN 1990 orientacyjny projektowy okres użytkowania mostów i innych konstrukcji inżynierskich wynosi do 100 lat</p>			

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

Kategoria środowiska	Opis środowiska	Ekspozycja elementów obiektu z betonu
E1*	Środowisko suche, chronione przed wilgocią zewnętrzną ¹⁾	– elementy wewnętrzne w budynkach w środowisku suchym.
E2	Środowisko wilgotne bez oddziaływania agresywnego czynników zewnętrznych ²⁾	<ul style="list-style-type: none"> – elementy wewnętrzne w budynkach o wysokiej wilgotności; – elementy wystawione na działanie wilgoci z powietrza, nieagresywnych wód podziemnych, zanurzone w wodzie słodkiej lub stale zanurzone w wodzie morskiej; – wewnętrzne elementy masywne.
E3	Środowisko wilgotne z agresywnym oddziaływaniem czynników zewnętrznych ³⁾	<ul style="list-style-type: none"> – elementy wystawione na działanie soli odmrażających; – elementy wystawione na cykliczne działanie wody morskiej (zanurzenie i suszenie) lub słony oprysk (strefy rozbryzgu); – wilgotne elementy wystawione na naprzemienne działanie zamarzania i rozmrażania; – wilgotne elementy wystawione na długotrwałe działanie wysokiej temperatury; – jezdnie drogowe poddane obciążeniom zmęczeniowym.

*) Kategoria środowiska E1 nie ma zastosowania do betonowych nawierzchni drogowych i drogowych obiektów inżynierskich

Objaśnienia:

¹⁾ Suche środowisko odpowiada otoczeniu o średniej wilgotności względnej, niższej niż 75% (warunki panujące zazwyczaj wewnątrz budynków), gdzie nie dochodzi do ekspozycji wilgoci z zewnątrz.

²⁾ We wnętrzu betonowych elementów masywnych utrzymuje się wysoka wilgotność, nawet gdy znajdują się w środowisku suchym.

³⁾ Wystąpienie reakcji alkalia-kruszywo jest promowane w elementach wilgotnych, wystawionych na naprzemienne działanie mrozu z oddziaływaniem soli rozmrzających i równocześnie poddanych cyklicznym obciążeniom dynamicznym.

2.2. Wymagania dotyczące betonu konstrukcyjnego

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

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

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

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

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

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

- 60 mm w klasie ekspozycji XA1,
- 50 mm w klasie ekspozycji XA2,
- 40 mm w klasie ekspozycji XA3, XS3, XD3.

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

Tabela 3. Zalecane wartości graniczne dotyczące składu i właściwości betonu

Oznaczenie klasy ekspozycji	Wartości graniczne składu betonu				
	Maks. w/c)	Min. zawartość cementu I) [kg]	Min. zawartość cementu przy stosowaniu dodatku typu III) [kg]	Min. klasa wytrzymałości betonu	Inne wymagania
Brak ryzyka korozji lub brak oddziaływania X0					
X0	-	-	-	C8/10	-
Korozja wywołana karbonatyzacją XC					
XC1	0,70	260	250	C16/20	-
XC2	0,65	280	260	C16/20	-
XC3	0,60	280	260	C20/25	-
XC4	0,55	300	280	C25/30	-
Korozja wywołana chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej XD					
XD1	0,55	300	280	C30/37	-
XD2	0,50	320	300	C30/37	-
XD3	0,45	320	300	C35/45	-
Korozja wywołana chlorkami pochodzącymi z wody morskiej XS					
XS1	0,50	300	280	C30/37	-
XS2	0,45	320	300	C35/45	-
XS3	0,45	340	310	C35/45	-

Korozja poprzez zamrażanie/rozmarzanie XF					
XF1	0,55	300	280	C30/37	Kruszywo kat. F ₂ ²⁾
XF2	0,55	300	3)	C25/30	Kruszywo kat. F _{NaCl} 6 ⁴⁾ Napowietrzenie
XF3	0,50	320	3)	C30/37	Kruszywo kat. F _{NaCl} 6 ⁴⁾ Napowietrzenie
XF4	0,45	340	3)	C30/37	Kruszywo kat. F _{NaCl} 6 ⁴⁾ Napowietrzenie
Agresja chemiczna XA ⁵⁾					
XA1	0,55	300	280	C30/37	-
XA2	0,50	320	300	C30/37	Cementy odporne na siarczany SR/HSR ⁶⁾
XA3	0,45	360	330	C35/45	
Korozja spowodowana ścieraniem XM					
XM1	0,55	300	280	C30/37	M _{DE} wartość deklarowana ^{7,8)}
XM2	0,55	300	280	C30/37	- frakcja 2/8 mm M _{DE} ≤25 ^{7,8)} - frakcja 8/16 mm M _{DE} ≤20 ^{7,8)}
XM3	0,45	320	300	C35/45	- frakcja 2/8 mm M _{DE} ≤20 ^{7,8)} - frakcja 8/16 mm M _{DE} ≤15 ^{7,8)}
Objaśnienia:					
¹⁾ W przypadku stosowania koncepcji współczynnika k maksymalny współczynnik w/c oraz minimalną zawartość cementu modyfikuje się zgodnie z PN-EN 206 p 5.2.5.2					
²⁾ Kruszywo o mrozoodporności odpowiadającej kategorii (F) wg PN-EN 12620.					
³⁾ Dopuszcza się stosowanie dodatków typu II, lecz nie jako ekwiwalent dla minimalnej ilości cementu.					
⁴⁾ Kruszywo o mrozoodporności w roztworze NaCl, na podstawie badania wg PN-EN 1367-6 o kategorii F _{NaCl} 6.					
⁵⁾ Środowisko agresywne chemicznie należy kwalifikować do odpowiedniej klasy ekspozycji (XA1 do XA3) na podstawie wartości granicznych podanych w PN-EN 206.					
⁶⁾ W przypadku, gdy zawartość siarczanów (SO42-) w środowisku pracy betonu wskazuje na klasy ekspozycji XA2 lub XA3 należy zastosować cement odporny na siarczany (SR) zgodny z EN 197-1 lub cement odporny na siarczany (HSR) zgodny z normą PN-B-19707.					
⁷⁾ Kruszywo o współczynniku ścieralności micro-Deval'a odpowiadającej kategorii (M _{DE}) wg PN-EN 12620.					
⁸⁾ Wymagana właściwa pielęgnacja i obróbka powierzchni.					

2.3. Składniki mieszanki betonowej

2.3.1. Cement

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

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

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

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

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

Przy doborze cementu uwzględnia się:

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

2.3.1.1. Stosowanie cementów specjalnych

a) cementy o niskim cieple hydratacji L

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach masywnych drogowego obiektu inżynierskiego zaleca się stosowanie cementu o niskim cieple hydratacji (LH), zgodnym z PN-EN 197-1.

b) cementy odporne na siarczany SR/HSR

W przypadku podejrzenia wystąpienia agresji chemicznej (siarczanowej), należy stosować cementy odporne na siarczany SR wg PN-EN 197-1 lub HSR spełniające wymagania normy PN-B 19707, zalecane do stosowania w klasie ekspozycji XA2 i XA3 w warunkach agresji siarczanowej wg PN-B 06265.

c) cementy niskoalkaliczne

W przypadkach niejednoznacznych wyników badań reaktywności kruszywa (wartości wyników w górnej granicy kategorii R0 lub w kategorii R1) należy stosować cementy specjalne niskoalkaliczne NA spełniające wymagania normy PN-B 19707.

2.3.2. Kruszywo

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

Przy doborze kruszywa do mieszanki betonowej należy uwzględniać zapisy zawarte w Wytocznych [12].

Procedura postępowania z kruszywami z przekruszenia surowca skalnego ze złóż polodowcowych i kruszywami ze skał węglanowych pochodzenia dewońskiego i starszymi, głębokomorskimi, została określona w Wytocznych [12].

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

Do wykonania betonów nie dopuszcza się stosowania kruszyw:

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

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

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

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

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

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

Tabela 4. Wymagania dla kruszywa grubego

Lp.	Właściwość	Metoda badania	Wymagania
1	2	3	4
1	Uziarnienie w zależności od wymiaru kruszywa, kategoria nie niższa niż:	PN-EN 933-1	$G_C 90/15$ w przypadku gdy wymiar $D/d > 2$ i $D > 11,2$ mm
			$G_C 85/20$ w przypadku gdy wymiar $D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$ mm
2	Tolerancja uziarnienia na sitach pośrednich w zależności od wymiaru kruszywa, wymagana kategoria:	PN-EN 933-1	$G_T 15$ w przypadku gdy $D/d < 4$ i sito pośrednie $D/1,4$
			$G_T 17,5$ w przypadku gdy $D/d \geq 4$ i sito pośrednie $D/2$
3	Zawartość pyłów; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 933-1	$f_{1,5}^{1)}$
4	Kształt kruszywa; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4	FI_{20} lub SI_{20}
5	Mrozoodporność w 1 % NaCl; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 1367-6	$F_{NaCl}6$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 1097-2	$LA_{25}^{2)}$
7	Gęstość ziaren w stanie suchym	PN-EN 1097-6	deklarowana przez producenta
8	Gęstość nasypowa	PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość WA_{24} ; wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1097-6	1,2
10	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny	PN-EN 932-3	deklarowana przez producenta
11	Reaktywność alkaliczna; kategoria:	wg PB/1/18 i PB/2/18	R0, w przypadku klasy obiektu S4 wg Tabeli 1
		Wg PB/1/18 i PB/2/18 ³⁾	R0 lub R1, w przypadku klasy obiektu S3 wg Tabeli 1
12	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie, nie wyższa niż kategoria:	PN-EN 1744-1	AS 0,2
13	Zawartość siarki całkowitej;	PN-EN 1744-1	1

	wartość nie wyższa niż w %:		
14	Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie; wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	0,02
15	Lekkie zanieczyszczenia, wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	0,1
16	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych; kategoria nie niższa niż:	PN-EN 933-5	C100/0
17	„Zgorzel słoneczna” bazaltu; kategoria:	PN-EN 1367-3 PN-EN 1097-2	SB _{LA} wymagania wobec kategorii SB _{LA} : - ubytek masy po gotowaniu ≤ 1 % - wzrost współczynnika Los Angeles po gotowaniu ≤ 8 %
18	Zawartość substancji organicznych	PN-EN 1744-1	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa
¹⁾ zawartość pyłów w tej kategorii należy ograniczyć do max. 1%, np. przez płukanie kruszywa przed sporządzeniem z niego mieszanki betonowej, ²⁾ dopuszcza się stosowanie grubego kruszywa o kategorii LA ₃₅ pod warunkiem, że jego mrozoodporność, badana w 1% NaCl jest nie większa niż 2%, ³⁾ w przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada kategorii R1 reaktywności (kruszywo umiarkowanie reaktywne – zwiększenie wymiarów liniowych beleczek z zaprawy kruszywa z cementem wg PB/1/18 w przedziale > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30% długości), należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PB/2/18; kruszywo dopuszcza się wtedy do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem nie wywołuje w jego wyniku zwiększenia wymiarów liniowych beleczek o więcej niż ≤ 0,04 %. W przypadku gdy ekspansja beleczek z zaprawy wg PB/1/18 wynosi > 0,10 % (0,15 % dla kruszyw drobnych) i ≤ 0,30 % i jednocześnie ekspansja beleczek z betonu wg PB/2/18 wynosi > 0,04 % i ≤ 0,12 %, kruszywo ocenia się jako umiarkowanie reaktywne R1 i może być ono stosowane dla klasy środowiska E2 i E3 wyłącznie przy ograniczonej zawartości alkaliów w betonie i przy zastosowaniu dodatków pucolanowo-hydraulicznych SCM. Dla klasy środowiska E2 i E3 nie mają zastosowania kruszywa silnie reaktywne R2 i bardzo silnie reaktywne R3.			

Tabela 5. Wymagania dla kruszywa drobnego

Lp.	Właściwość	Metoda badania	Wymagania
1	2	3	4
1	Uziarnienie kruszywa, wymagana kategoria:	PN-EN 933-1	G _F 85
2	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa deklarowanego przez producenta:	PN-EN 933-1	zgodne z załącznikiem C PN-EN 12620+A1:2010
3	Zawartość pyłów; kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 933-1	f ₃ ¹⁾
4	Gęstość ziaren w stanie suchym	PN-EN 1097-6	deklarowana przez producenta
5	Gęstość nasypowa	PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
6	Reaktywność alkaliczna; kategoria:	wg PB/1/18 i PB/2/18	R0, w przypadku klasy obiektu S4 wg Tabeli 1
		wg PB/1/18 i PB/2/18 2)	R0 lub R1, w przypadku klasy obiektu S3 wg Tabeli 1
7	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie, nie wyższa niż kategoria:	PN-EN 1744-1	AS 0,2
8	Zawartość siarki całkowitej; wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	1
9	Lekkie zanieczyszczenia, wartość nie wyższa niż w %:	PN-EN 1744-1	0,5
10	Zawartość substancji	PN-EN 1744-1	barwa nie ciemniejsza niż

organicznych	wzorcowa
¹⁾ zawartość pyłów w tej kategorii należy ograniczyć do max. 1,5 %, np. przez płukanie kruszywa przed sporządzeniem z niego mieszanki betonowej. ²⁾ przypadku stwierdzenia, że badane kruszywo odpowiada kategorii R1 reaktywności (kruszywo umiarkowanie reaktywne – zwiększenie wymiarów liniowych beleczek z zaprawy kruszywa z cementem wg badania PB/1/18 w przedziale $> 0,10$ % ($0,15$ % dla kruszyw drobnych) $\leq 0,30$ % długości), należy wykonać badanie dodatkowe zgodnie z PB/2/18; kruszywo dopuszcza się wtedy do zastosowania przy spełnieniu wymagania: reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem nie wywołuje w jego wyniku zwiększenia wymiarów liniowych beleczek o więcej niż $\leq 0,04$ %. W przypadku gdy ekspansja beleczek z zaprawy wg PB/1/18 wynosi $> 0,10$ % ($0,15$ % dla kruszyw drobnych) $\leq 0,30$ % i jednocześnie ekspansja beleczek z betonu wg PB/2/18 wynosi $> 0,04$ % i $\leq 0,12$ %, kruszywo ocenia się jako umiarkowanie reaktywne R1 i może być ono stosowane dla klasy środowiska E2 i E3 wyłącznie przy ograniczonej zawartości alkaliów w betonie i przy zastosowaniu dodatków pucolanowohydraulicznych SCM. Dla klasy środowiska E2 i E3 nie mają zastosowania kruszywa silnie reaktywne R2 i bardzo silnie reaktywne R3.	

2.3.2.1. Reaktywność alkaliczno-krzemionkowa kruszywa

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

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

Tabela 6. Kategoryzacja reaktywności kruszyw do betonu

Metoda badawcza	Kategoria reaktywności kruszywa					
	Niereaktywne R0		Umiarkowanie reaktywne R1		Silnie reaktywne R2	Bardzo silnie reaktywne R3
	kruszywo drobne	kruszywo grube	kruszywo drobne	kruszywo grube	kruszywo drobne; kruszywo grube	kruszywo drobne; kruszywo grube
Procedura badawcza GDDKiA PB/1/18 (metoda przyspieszona)	Wydłużenie próbek zaprawy po 14 dniach, %					
	$\leq 0,15$	$\leq 0,10$	$> 0,15$; $\leq 0,30$	$> 0,10$; $\leq 0,30$	$> 0,30$; $\leq 0,45$	$> 0,45$
Procedura badawcza GDDKiA PB/2/18 (metoda długoterminowa)	Wydłużenie próbek betonu po 365 dniach, %					
	$\leq 0,04$		$> 0,04$; $\leq 0,12$		$> 0,12$; $\leq 0,24$	$> 0,24$

UWAGA:

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

W przypadku wyjątkowo odpowiedzialnych zastosowań kruszyw, np. do betonu w newralgicznych elementach obiektu mostowego o znaczeniu strategicznym, do których dostęp jest utrudniony, a wymiana lub naprawa jest niemożliwa, Inwestor lub Zarządca obiektu może zdecydować o przyjęciu bardziej rygorystycznych kryteriów klasyfikacji reaktywności alkalicznej. Zaostrzone kryteria klasyfikacji stosują się do klasyfikacji kruszywa niereaktywnego R0 i mogą zostać przyjęte jako wydłużenie czasu pomiaru i/lub ograniczenie wydłużenia beleczek zaprawy, np. do 0,10% po 28 dniach w 1M roztworze NaOH. Dostawy takiego kruszywa muszą być realizowane na warunkach umownych z producentem, określających szczególne wymagania odnośnie kryteriów klasyfikacji reaktywności alkalicznej.

a) analiza petrograficzna

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

b) metody badań ekspansji wywołanej reakcją ASR

Dla stosowanego kruszywa należy określić kategorię reaktywności metodami badań ekspansji wywołanej reakcją ASR na podstawie Wytycznych [12].

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

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

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

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

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

Uwaga:

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

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

Kategoria oddziaływania środowiska	Kategoria reaktywności kruszywa			
	Niereaktywne R0	Umiarkowanie Reaktywne	Silnie reaktywne R2	Bardzo silnie reaktywne

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

Wymaganą przy stosowaniu kruszyw umiarkowanie reaktywnych R1 obniżoną zawartość alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ w betonie, zapewnia stosowanie cementów specjalnych niskoalkalicznych NA - zgodnych z PN-B-19707, w tym cementów portlandzkich CEM I-NA, cementów portlandzkich wieloskładnikowych CEM I-NA zawierających popiół lotny krzemionkowy, granulowany żużel wielkopiecowy lub wapień oraz cementu hutniczego CEM III/A-NA.

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

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

2.3.3. Woda

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

2.3.4. Domieszki do betonu

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

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

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

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

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

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

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

2.3.5. Dodatki typu II do betonu

Dodatki typu II do betonu mogą być stosowane według zasad określonych w normie PN-EN 206 i PN-B-06265.

Do betonu konstrukcyjnego dopuszcza się stosowanie:

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

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

2.4. Skład i właściwości mieszanki betonowej

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

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

Przy ustalaniu składu betonu na etapie badań wstępnych średnia wytrzymałość na ściskanie f_{cm} próbek powinna być większa niż wytrzymałość charakterystyczna f_{ck}

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

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

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

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

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

2.4.1. Współczynnik woda/cement (w/c)

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

2.4.2. wartość cementu

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

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

- 400 kg/m³ dla betonu do klasy C25/30,
- 450 kg/m³ dla betonów klasy C30/37 i wyższych.

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

2.4.3. Zawartość chlorków

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

Tabela 8. Maksymalna zawartość chlorków w betonie

Zastosowanie betonu	Klasa zawartości chlorków a)	Maksymalna zawartość jonów Cl ⁻ w odniesieniu do masy cementu b) [%]
Bez zbrojenia stalowego lub innych elementów metalowych, z wyjątkiem uchwytów odpompych na korozję	Cl 1,00	1,00
Ze zbrojeniem stalowym lub z innymi elementami metalowymi	Cl 0,20	0,20
	Cl 0,40 c)	0,40
Ze stalowym zbrojeniem sprężającym, bezpośrednio stykającym się z betonem	Cl 0,10	0,10
	Cl 0,20	0,20
<i>a) Klasa zawartości chlorków odpowiednia w przypadku betonu o specjalnym zastosowaniu zależy od przepisów obowiązujących w miejscu stosowania betonu.</i>		
<i>b) W przypadku stosowania dodatków oraz ich uwzględniania w masie cementu, zawartość chlorków wyraża się jako procentową zawartość jonów chlorkowych w odniesieniu do masy cementu wraz z całkowitą masą uwzględnianych dodatków.</i>		
<i>c) W przypadku betonów zawierających cementy CEM III dopuszcza się różne klasy zawartości chlorków zgodnie z przepisami obowiązującymi w miejscu stosowania betonu.</i>		

2.4.4. Skład granulometryczny kruszywa

Maksymalny nominalny wymiar ziaren kruszywa należy dobierać uwzględniając otulinę zbrojenia oraz minimalną szerokość przekroju elementu. Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

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

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

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

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

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

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

Sito #, [mm]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito, [%]		
	wymiar kruszywa D ≤ 16,0 mm	wymiar kruszywa D ≤ 22,4 mm	wymiar kruszywa D ≤ 31,5 mm

0,25	3÷8	2÷9	2÷8
0,50	7÷20	5÷17	5÷18
1,0	12÷32	9÷26	8÷28
2,0	21÷42	16÷38	14÷37
4,0	36÷56	28÷51	23÷47
8,0	60÷76	45÷67	38÷62
16,0	100	73÷91	62÷80
22,4	-	100	76÷92
31,5	-	-	100

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

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

2.4.5. Zawartość powietrza

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

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

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

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

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

2.4.6. Konsystencja mieszanki betonowej

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

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

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

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

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

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

2.5. Taśmy do dylatacji pozornych

Wybór konkretnej taśmy dylatacyjnej dokonany będzie przez Inspektora Nadzoru / Inżyniera spośród przedstawionych przez Wykonawcę materiałów spełniających wymagania podane w projekcie, po konsultacji z Projektantem. Zastosowana taśma musi posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie mostowym wydane przez IBDiM. Dostarczona taśma musi być zaopatrzona przez Producenta w atest potwierdzający cechy materiałów.

Wytlaczane uszczelniające taśmy dylatacyjne przeznaczone do zabezpieczenia dylatacji pozornych:

- zewnętrzne, stosowane w nowych konstrukcjach betonowych, o szerokości przystosowanej do przewidzianego przesuwu, z elastycznym kanałem dylatacyjnym. Taśmy zewnętrzne powinny być zaopatrzone w cztery rzędy żeber kotwiących,
- zamykające, stosowane w nowych konstrukcjach betonowych, do zamykania szczeliny dylatacyjnej od strony zewnętrznej (od strony powietrza),

Taśmy powinny być odporne na bitumy, oleje i benzynę. Należy stosować taśmy dopuszczone do kontaktu z bitumami.

2.6. Materiał wypełniający

Do wypełnienia przerwy dylatacyjnej należy stosować płyty styropianowe lub płyty pilśniowe nasączone bitumem o odpowiedniej grubości.

2.7. Materiał zamykający

Do zamknięcia przestrzeni przerwy dylatacyjnej stosować należy wkładki antyadhezyjne

2.8. Materiał klejąco-uszczelniający

Wybór konkretnego materiału, uszczelniającego przerwę dylatacyjną, dokonany będzie przez Inspektora Nadzoru/Inżyniera spośród przedstawionych przez Wykonawcę materiałów spełniających wymagania podane w projekcie, po konsultacji z Projektantem. Zastosowany materiał klejąco-uszczelniający musi posiadać Krajową lub Europejską Ocenę Techniczną.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

3.2. Wytwórnia mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być produkowana w zautomatyzowanych wytwórniach zapewniających:

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

- uzyskanie jednorodnej konsystencji.

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

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

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

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

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

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

3.3. Warunki prowadzenia produkcji

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

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

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

Wykonawca musi mieć własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru, zlecić nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium zewnętrznemu.

Inżynier/Inspektor Nadzoru zastrzega sobie prawo do przeprowadzenia audytu w Laboratorium Wykonawcy obejmujący dostęp do pomieszczeń, sprzętu badawczego i zapisów technicznych. Ewentualne niezgodności powinny być usunięte niezwłocznie.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST DM-00.00.00. "Wymagania ogólne".

4.2. Transport i przechowywanie cementu

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

Warunki składowania cementu:

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

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

4.3. Transport i przechowywanie kruszyw

Transport kruszyw nie powinien powodować ich segregacji.

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

4.4. Transport i przechowywanie domieszek i dodatków

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

4.5. Ogólne zasady transportu mieszanki betonowej

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

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

W czasie transportu mieszanki betonowej należy zachować następujące wymagania:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące wykonywania robót podano w SST DM-00.00.00.

"Wymagania ogólne".

5.2. Zalecenia ogólne

5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

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

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

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

5.2.2. Projekt technologiczny betonowania

Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:

- organizację ruchu na drogach dojazdowych do terenu budowy i drogach na terenie budowy,
- specyfikację betonu, receptury mieszanek betonowych, wymagania dodatkowe dotyczące betonu (w tym w szczególności wymagania dotyczące betonu przeznaczonego na elementy maszynowe),
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- projekt betonowania zawierający ustawienie pomp do podawania mieszanki betonowej,
- harmonogram betonowania, który powinien określać m.in.: prędkość układania i zagęszczania mieszanki betonowej, kierunki betonowania, fazy betonowania i planowane czasy ich realizacji, wykaz przerw w betonowaniu oraz sposób łączenia betonu w przerwach,
- sposób i czas trwania pielęgnacji betonu,
- sposób i czas trwania pielęgnacji i ochrony termicznej betonu elementów maszynowych,
- sposób i warunki rozformowania konstrukcji,
- metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu,
- zestawienie wymaganych badań i pomiarów.

5.3. Zakres robót

Podstawowe czynności związane z wykonywaniem robót betonowych obejmują:

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

5.3.1. Roboty przygotowawcze

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

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

5.3.1.1. Deskowania

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

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

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

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

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- a) zapewnić odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- b) zapewnić odpowiednią szczelność np. poprzez zastosowanie uszczeltek,
- c) wykazywać odporność na deformacje pod wpływem warunków atmosferycznych,
- d) powierzchnie deskowań stykających się z betonem powinny być pokryte warstwą środka antyadhezyjnego, zaakceptowanego przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru, do deskowania należy stosować środki antyadhezyjne, przy przestrzeganiu warunków:
 - należy właściwie dobrać środek do warunków atmosferycznych,
 - środek należy równomiernie nanieść na powierzchnię deskowania,
 - nadmiar środka należy zebrać (zbyt duża ilość może spowodować odbarwienie powierzchni).
 - zapewnić wykończenie widocznych powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej, w tym celu należy:
 - I. w przypadku deskowania ze sklejki wodoodpornej należy dążyć do wyeliminowania możliwości wystąpienia tzw. „marmurków” powstających w wyniku osadzania się kropeł wody na niechłonnej powierzchni deskowania. Lokalnie powstają wówczas miejsca o różnych wartościach w/c, które prowadzą do powstania jasnych i ciemniejszych plam, beton o mniejszym w/c ma ciemniejszy kolor, zaś beton o wyższym w/c jest jaśniejszy,

- II. w przypadku deskowania stalowego należy dążyć do wyeliminowania powstawania odbarwień w postaci rdzawych plam.

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

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

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

Dopuszczalne ugięcia deskowań:

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

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

5.3.1.2. Rusztowania

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

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

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

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

5.3.2. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wytwórni betonu, która umożliwia spełnienie wymagań niniejszych SST opisanych w pkt 3.1. Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się na podstawie roboczej receptury mieszanki zaakceptowanej przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Składniki betonu powinno się mieszać w mieszalnikach planetarnych, talerzowych jedno lub dwuwiałowych.

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

składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego. Nie może być jednak krótszy niż 30 s.

Czas i szybkość mieszania powinny być tak dobrane, aby wyprodukować mieszankę spełniającą wymagania niniejszych SST. Zarób mieszanki betonowej powinien być jednorodny, tak aby w czasie jej transportu i innych operacji technologicznych nie nastąpiła segregacja składników. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na jego powierzchni. Produkcja mieszanki betonowej i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej +50C za wyjątkiem sytuacji szczególnych, kiedy został prze Inżyniera/Inspektora Nadzoru zatwierdzony PZJ na betonowanie w warunkach zimowych. Wówczas betonowanie należy prowadzić z reżimem technologicznym zgodnie z zatwierdzonym PZJ.

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

5.3.3. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

5.3.3.1. Roboty przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej

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

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

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

5.3.3.2. Układanie mieszanki betonowej

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

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

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

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

Mieszankę betonową należy układać przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować prawidłowość kształtu konstrukcji deskowania i rusztowań, a w razie potrzeby dokonywać pomiaru deformacji (odkształceń/przemieszczeń),
- szybkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone w zależności od wytrzymałości i sztywności deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki betonowej, szczególną uwagę należy zwrócić przy stosowaniu mieszanki betonowej SCC,
- w okresie upalnej, słonecznej pogody, ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
- w czasie deszczu mieszanka betonowa powinna być chroniona przed wodą opadową (podczas układania i po ułożeniu); gdy na świeżo ułożoną mieszankę spadnie nadmierna ilość wody, która może spowodować zmianę konsystencji mieszanki, wodę tę należy usunąć,

- w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczenie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczenie ręczne (sztychowanie).

Przy wykonywaniu monolitycznych elementów konstrukcji należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębnymi,
- w elementach o bardzo gęstym zbrojeniu, nie pozwalającym na użycie wibratorów wgłębnych buławowych, należy używać wibratorów wgłębnych prętowych,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przydylatacyjnych stosować wibratory wgłębne,
- przerwa w układaniu poszczególnych warstw nie powinna być dłuższa niż 15 min.

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

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

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

Betonowanie podwodne należy wykonywać przy spełnieniu następujących wymagań:

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

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

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

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

- szybkości układania i zagęszczania mieszanki betonowej,
- kierunków betonowania,
- poszczególnych faz betonowania i planowanych czasów ich realizacji,
- metod ochrony betonu przed czynnikami atmosferycznymi,
- metod zapewnienia nieprzekroczenia maksymalnej dopuszczalnej temperatury oraz właściwego rozkładu temperatur w dojrzewającym elemencie.

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

5.3.3.3. 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 zawartość powietrza w mieszance betonowej po ułożeniu i zagęszczeniu nie powinna odbiegać od wartości dopuszczalnej.

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

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

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

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

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

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

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

5.3.3.4. Przerwy w betonowaniu

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

Dokładny czas rozpoczęcia nakładania kolejnej warstwy betonu powinien być ustalony w zależności od warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych czynników wpływających na jakość konstrukcji. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż +20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

W przypadku wznowienia betonowania po dłuższej przerwie płaszczyznę styku należy starannie przygotować do późniejszego połączenia betonu stwardniałego z betonem świeżo nałożonym poprzez:

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

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

5.3.4. Warunki pogodowe przy układaniu, twardnieniu i dojrzewaniu betonu

5.3.4.1. Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturze nie niższej niż

+ 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem.

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

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

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

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

5.3.4.2. Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów

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

5.3.5. Pielęgnacja betonu

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

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

Tabela 14. Klasy pielęgnacji według PN-EN 13670

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

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

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

Temperatura (t) powierzchni betonu [°C]	Minimalny okres pielęgnacji [dni] ^{a)}		
	Rozwój wytrzymałości betonu ^{c),d)} $(f_{cm2} / f_{cm28}) = r$		
	szybki $r \geq 0,50$	średni $0,50 > r \geq 0,30$	wolny $0,30 > r \geq 0,15$
$t \geq 25$	1,5	2,5	3,5
$25 > t \geq 15$	2,0	4	7
$15 > t \geq 10$	2,5	7	12
$10 > t \geq 5^{b)}$	3,5	9	18

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

Tabela 16. Minimalny okres pielęgnacji dla 4. klasy pielęgnacji (odpowiadający wytrzymałości powierzchni wynoszącej 70% wytrzymałości charakterystycznej)

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

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

W okresie pielęgnacji betonu należy:

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

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

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

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

- utworzenie się szczelnej powłoki powinno nastąpić nie później niż w 24 godziny od chwili aplikacji na powierzchnię betonu,
- powstała powłoka powinna być elastyczna i mieć dobrą przyczepność do betonu świeżego i stwardniałego oraz nie ulegać zmniejszeniu pod wpływem deszczu,

- środek błonotwórczy nie powinien przy nanoszeniu przenikać w świeży beton na głębokość większą niż 1 mm i nie powinien wywoływać korozji betonu oraz stali.

Woda stosowana do pielęgnacji betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Stosowanie do pielęgnacji betonu środków pielęgnacyjnych oraz systemów izolacji powinno być zgodne z wymaganiami odpowiednich norm zharmonizowanych lub Polskich Norm, europejskimi lub krajowymi ocenami technicznymi oraz zaleceniami producenta.

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

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

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

5.3.6. Rozbiórka deskowania i rusztowań

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

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

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

5.3.7. Wykończenie powierzchni betonu

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- I. w elementach obiektów wykonywanych z betonu monolitycznego należy zastosować beton w standardzie architektonicznym kategorii co najmniej BA2 [7] (tabela 17), spełniający co najmniej następujące wymagania:
 - a) beton taki nie powinien być zrealizowany jako dodatkowa, oddzielnie wykonana warstwa;
 - b) zastosowana technologia zapewnić powinna uzyskanie betonu, którego powierzchnia nie będzie wymagała napraw, szpachlowania lub stosowania innych powłok kryjących;
 - c) dla tej części powierzchni elementu, która po zakończeniu Robót pozostaje odkryta:
 - szalunki powinny być tak wykonane i przygotowane, aby pozwoliło to uzyskać beton o jednolitej fakturze i barwie; dla deskowania ramowego zastosować dodatkową warstwę sklejk szalunkowej; dla wszystkich rodzajów deskowań dopuszcza się zastosowanie specjalnych wkładek w postaci desek heblowanych, desek nieheblowanych lub matryc,
 - w przypadku stosowania sklejki zastosować sklejkę trójwarstwową lub sklejkę o podwyższonej jakości (powłoka o gramaturze 220 g/m²),
 - w przypadku stosowania desek nieheblowanych powierzchnia deski powinna zostać odpowiednio przygotowana w celu zapobieżenia przylegania drobin drewna do betonu (mechaniczne usuwanie drobin i opalanie),
 - dla wszystkich rodzajów poszycia deskowania zaleca się uszczelnienie styków poszycia;
 - faktura powinna być tak dobrana, aby nie można było rozpoznać przerw technologicznych;
 - otwory technologiczne (np. otwory odpływowe), kotwy i ściągę szalunkowe należy tak rozmieścić, aby ich układ współgrał z zaprojektowaną fakturą betonu, tzn. aby ślady po nich tworzyły estetyczny efekt wizualny, tzn. aby rozmieszczone one były symetrycznie w stosunku do siatki linii styków elementów szalunków, tak pionowych jak i poziomych – projekt deskowania należy przedstawić do zatwierdzenia przez Nadzór/Inżyniera;
 - beton należy pozostawić w naturalnej kolorystyce; wymóg ten nie dotyczy gzymsów;
 - powierzchnie podpór i konstrukcji oporowych o wysokości mniejszej od dostępnych wysokości płyt szalunkowych (w tym wielkogabarytowych płyt trójwarstwowych) należy wykonać bez styków poziomych (lub zbliżonych do

poziomu), a miejsca styków pionowych należy uszczelnić lub zamaskować elementami uszczelniająco-dekoracyjno-maskującymi;

- należy stosować elementy dystansowe prętów zbrojeniowych o możliwie najmniejszej powierzchni styku z deskowaniem, np. elementy dystansowe punktowe z betonu lub tworzywa sztucznego, elementy dystansowe listwowe (liniowe) z tworzywa sztucznego, wyklucza się stosowanie elementów dystansowych listwowych (liniowych) z betonu;

- d) kolory prefabrykowanych elementów gzymsowych wykonanych z betonu należy uzyskać przez barwienie w masie. Zastosowane pigmenty nie mogą pogarszać parametrów fizyczno-chemicznych betonu,

- I. pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- II. równość górnej powierzchni konstrukcji nośnej, na której przewiduje się ułożenie hydroizolacji powinna być zgodna z wymaganiami producenta zastosowanej hydroizolacji i Specyfikacji Technicznej określającej warunki układania hydroizolacji,
- III. kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu; wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu; powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi; odchyłka równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
- IV. wszystkie powierzchnie poziome elementów powinny być zatarte w momencie tuż przed rozpoczęciem wiązania spoiwa, dotyczy to w szczególności powierzchni płyt, dla których należy zastosować odpowiednio wydajne zacieraczki mechaniczne; zabieg zacierania likwiduje wszystkie zainicjowane w pierwszej fazie tężenia mieszanki betonowej rysy skurczu plastycznego, zapobiegając tym samym ich propagacji już w trakcie dojrzewania betonu, czyli wskutek skurczu twardnienia, a jednocześnie zapewnia właściwe wyrównanie i przygotowanie powierzchni betonu do dalszych zabiegów technologicznych związanych z nakładaniem warstw izolacyjno-zabezpieczających,
- V. ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody,
- VI. gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa, dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
- VII. wszystkie łączniki stalowe (druty, śruby itp.) użyte do montażu deskowania lub mające inne tymczasowe zastosowania, które pozostają na powierzchni betonu po rozdeskowaniu, należy przyciąć poniżej wykończonej powierzchni betonu do głębokości nie mniejszej niż 1 cm, a powstałe otwory należy wypełnić materiałem naprawczym.

Tabela 17. Kategorie betonu architektonicznego kształtowanego przed zabudowaniem (wg. Beton architektoniczny. Wytyczne techniczne, Polski Cement 2011 [7])

		Tekstura*	Porowatość*	Równomierność zabarwienia *, **	Pow. próbna	Kategorie deskowania ***	Koszty
Średnie wymagania BA2	Obiekty inżynierskie	T2	P2	RZ2	Zalecana	KD2	średnie
Wysokie wymagania BA3	Obiekty wskazane przez Oddział, gdzie jest wymagana najwyższa jakość np. obiekty reprezentatywne w miastach	T3	P3	RZ3	Wymagana	KD3	Wysokie /bardzo wysokie
* Te wymogi/cechy zostały omówione szerzej w Tabeli 17a. ** Ogólny wygląd konstrukcji, istniejących lub nieistniejących różnic w odcieniu kolorystyki, można ocenić przeważnie po dłuższej żywotności konstrukcji (przynajmniej po kilku tygodniach). *** Patrz: tabela 17b.							

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

Tekstura, styk elementów deskowania	T1	- w dużej mierze zamknięta powierzchnia z zaczynu cementowego (ewentualnie zaprawy), - zaczyn cementowy/zaprawa występujące w złączach elementów deskowania nie powinny być większe niż: szerokość do ok. 20 mm i głębokość do ok. 10 mm, - dozwolony odcisk ramy elementu deskowania.
	T2	- w dużej mierze jednorodna i zamknięta powierzchnia betonowa, - zaczyn cementowy/zaprawa występujące w złączach elementów deskowania nie powinny być

		<p>większe niż: szerokość do ok.10 mm i głębokość ok. 5 mm,</p> <p>- dozwolony odcisk ramy elementu deskowania.</p> <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zapewnić ten sam rodzaj deskowania i jego przygotowania, - zapewnić czystość deskowania oraz równe nałożenie środka antyadhezyjnego, - należy ustalić sposób uszczelnienia styków deskowania, - należy ustalić rodzaj wkładek dystansowych, - zaleca się stosować te same płyty deskowań, - zaleca się przygotowanie powierzchni próbnej.
	T3	<p>- gładka, zamknięta i w dużej mierze jednorodna powierzchnia betonowa</p> <p>- zaczyn cementowy/zaprawa występujące w złączach elementów deskowania nie powinny być większe niż: szerokość do ok.3 mm,</p> <p>- dalsze wymogi odnośnie np. złącz deskowania, odcisku ramy, należy szczegółowo ustalić.</p> <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jak dla T2, - konieczne jest szczegółowe zaprojektowanie deskowania (styki, uszczelnienia, rozmieszczenie blatów itd.), - należy chronić deskowania przed wpływem warunków atmosferycznych, - zaleca się ustalić krótki odstęp od montażu dekowania do betonowania, - należy określić wytyczne do wykonania szczelin roboczych (listwa trapezowa, szczelina łącząca itd.), - należy sporządzić instrukcję wykonania, - należy zapewnić ochronę wykonanym elementom (zabezpieczenie naroży, ochrona przed zabrudzeniem).
Porowatość	P2	<p>- maksymalna liczba porów (w mm²) - ok.1500.</p> <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sprawdzić wzajemne oddziaływanie rodzaju betonu, środka antyadhezyjnego i deskowania, - należy zapewnić ten sam rodzaj i przygotowanie deskowania, - należy zapewnić czystość deskowania i równomierne nałożenie środka antyadhezyjnego, - zaleca się przygotowanie powierzchni próbnej
	P3	<p>- maksymalna liczba porów (w mm²) ok.750**</p> <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - jak dla P2, - należy wykluczyć zmianę składu betonu, - należy wykluczyć stosowanie wody i kruszywa z recydingu, - zaleca się przygotowanie co najmniej 2 powierzchni próbnych,
Równomierność zabarwienia	RZ1	
	RZ2	<p>- równomierne, wielkopowierzchniowe zmiany odcienia na jasny/ciemny są dopuszczalne,</p> <p>- rdza i brudne zacieki są niedopuszczalne,</p> <p>- różne rodzaje powierzchni deskowania (różne sklejki) jak również różnego rodzaju materiały wykończeniowe, są niedopuszczalne</p> <p>- dopuszczalna zmiana barwy powierzchni w wyniku zastosowania środka antygraffiti;</p> <p>- ze względu na różny wpływ środków antygraffiti na barwę wymagana akceptacja rodzaju środka przed jego zastosowaniem.</p> <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - należy ustalić czas mieszania betonu na co najmniej 60 sekund; - należy przewidzieć wykonanie większej ilości powierzchni próbnych.
	RZ3	<p>- wielkopowierzchniowe zmiany zabarwienia, spowodowane różnego rodzaju materiałami wykończeniowymi, różnorodne rodzaje powierzchni deskowania oraz</p> <p>- różna końcowa obróbka betonu dopuszczalna po akceptacji zamawiającego,</p> <p>- niewielkie zmiany zabarwienia są dopuszczalne,</p> <p>- rdza, brudne zacieki, wyraźnie widoczne poszczególne warstwy układanej mieszanki, jak również zmiany w zabarwieniu są nie dopuszczalne,</p> <p>- konieczny jest wybór specjalnego i właściwego środka adhezyjnego,</p> <p>- dopuszczalna zmiana barwy powierzchni w wyniku zastosowania środka antygraffiti;</p> <p>- ze względu na różny wpływ środków antygraffiti na barwę wymagana akceptacja rodzaju środka przed jego zastosowaniem.</p> <p>Dodatkowe wymagania:</p> <ul style="list-style-type: none"> - tak, jak dla RZ2, - należy uwzględnić zmianę czasu rozdeskowania wynikającą z różnych warunków atmosferycznych, - zaleca się tak zaplanować rozmieszczenie zbrojenia, aby uniemożliwić zetknięcie się buławy

	wibracyjnej z deskowaniem i zbrojeniem, - należy przewidzieć miejsca zrzutu mieszanki do deskowania w równych odstępach, - geometria elementów konstrukcji i układ zbrojenia musi pozwalać na szybki proces betonowania, - należy zachować w/c na poziomie + 0.02 lub zachować konsystencję z dokładnością do + 20 mm. <i>Uwaga! Nawet przy największej dbałości i zachowaniu zasad nie da się całkowicie uniknąć zmian odcienia betonu</i>
*Powierzchnia porów o średnicy \varnothing w granicach $2\text{mm} < \varnothing < 15\text{ mm}$. **Powierzchnia porów na standardowej powierzchni kontrolnej o wymiarach $500\text{ mm} \times 500\text{ mm}$. ***W przypadku stosowania deskowania chłonnego należy przyjąć maksymalną powierzchnię porów odpowiednio na poziomie P1 – do 3000mm^2 , P2 – do 2000mm^2 , P3 – do 1000mm^2	

Tabela 17b. Kategorie deskowania.

	KD2	KD3 (duże prawdopodobieństwo jednorazowego użycia deskowania)
Otworki wiercone	dozwolone do napraw	niedozwolone
Otworki po gwoździach i śrubach	dozwolone bez odprysków	dozwolone jako miejsca napraw po uzgodnieniu ze zleceniodawcą
Uszkodzenie deskowania w wyniku działania wibratora pograżalnego	niedozwolone	niedopuszczalne
Zadrapania	dozwolone jako miejsca napraw	dozwolone jako miejsca napraw po uzgodnieniu ze zleceniodawcą
Resztki betonu	niedozwolone	niedozwolone
Zaczyn cementowy	niedozwolone	niedozwolone
Małe fałdki, pomarszczenia sklejek, znajdujące się w obszarze wiercenia, gwoździowania	niedozwolone	niedozwolone
Miejscowe naprawy	dozwolone	dozwolone po uzgodnieniu ze zleceniodawcą
Element referencyjny	zalecane wykonanie	wymagane wykonanie

5.3.7.1. Naprawa wadliwie wykonanego betonu

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

5.3.7.1.1. Zabrudzenia

W przypadku zabrudzeń spowodowanych innymi pracami budowlanymi wykonywanymi już po wykonaniu elementu lub wynikającymi z niedoczyszczenia deskowania, można zastosować umycie powierzchni betonu delikatnymi środkami czyszczącymi.

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

5.3.7.1.2. Pęcherze, raki i inne uszkodzenia

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

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

5.3.8. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST. 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.

5.4. Dylatacje pozorne

Taśmę dylatacyjną montować w deskowaniu przed betonowaniem konstrukcji w sposób zalecany przez Producenta taśm. Przerwę wypełnić przekładką ze styropianu lub płyty pilśniowej twardej nasączoną bitumem i zamknąć wkładką antyadhezyjną. Pozostałą wolną przestrzeń przy powierzchni konstrukcji należy uszczelnić materiałem klejąco-uszczelniającym. Roboty powinny być prowadzone pod nadzorem Producenta taśm.

W kąpie i gzymsie wykonać szczeliny dylatacyjne przez nacięcie betonu i przerwanie zbrojenia w rozstawie zgodnym z dokumentacją projektową. Szczelinę wypełnić przekładką z tworzywa i kitem poliuretanowym lub zalewką polimerowo – bitumiczną.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM-00.00.00. "Wymagania ogólne"

Badania i pomiary dzielą się na:

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

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

Badania obejmują:

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

Pomiary obejmują terenową weryfikację cech elementu betonowego.

6.2. Badania i pomiary Wykonawcy

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

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

6.3. Badania i pomiary kontrolne

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

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

6.4. Badania i pomiary kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań lub pomiarów kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, strony kontraktu mogą wystąpić o przeprowadzenia badań lub pomiarów kontrolnych dodatkowych. Badania kontrolne dodatkowe są wykonywane przez Laboratorium Zamawiającego.

Strony Kontraktu decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu elementów betonowych do oceny. Jeżeli element betonowy nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to element ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego obiektu.

6.5. Badania i pomiary arbitrażowe

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

Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje się na wniosek strony kontraktu. Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje bezstronne, akredytowane laboratorium (w tym inne laboratorium GDDKiA), które nie wykonywało badań lub pomiarów kontrolnych, przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli stron. W przypadku wniosku Wykonawcy zgodę na przeprowadzenie badań i pomiarów arbitrażowych wyraża Inżynier/Inspektor Nadzoru po wcześniejszej analizie zasadności wniosku. Zamawiający akceptuje laboratorium, które przeprowadzi badania lub pomiary arbitrażowe.

6.6. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych) i na ich podstawie sprawdzić zgodność właściwości materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót z wymaganiami podanymi w SST,
- wykonać własne badania materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, w celu sprawdzenia ich właściwości z wymaganymi w SST. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.7. Kontrola deskowań i rusztowań

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

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

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

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

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

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi, przedmiotem kontroli powinny być:

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

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

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

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

Rusztowania należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami SST, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny. W przeciwnym przypadku zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część niewłaściwie wykonana powinna być doprowadzona do stanu zgodności ze SST i całość poddana ponownym badaniom.

6.8. Badania składników mieszanki betonowej

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

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

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

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

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

6.8.1. Badania cementu

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

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

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

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

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

6.8.2. Badania kruszyw

Oznaczenie kategorii reaktywności osobno dla każdej frakcji kruszywa grubego i drobnego wg PB/1/18 należy przeprowadzać z częstotliwością określoną w pkt 6.4 Wytucznych [12].

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

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

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

6.8.3. Badanie wody

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

6.8.4. Badanie domieszek i dodatków do betonu

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

6.9. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu stwardniałego

6.9.1. Zakres kontroli i pobór próbek do badań

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej oraz betonu stwardniałego:
- wytrzymałość na ściskanie,
- odporność na działanie mrozu,
- odporność na penetrację wody pod ciśnieniem.

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

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

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

6.9.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

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

Na stanowisku betonowania konsystencja powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m³ mieszanki do ustabilizowania się konsystencji, a później każdorazowo przy wykonywaniu próbek do badania przy badaniu zawartości powietrza lub w przypadku wątpliwości związanych z jakością. Przy stosowaniu pomp do układania mieszanki betonowej wymaga się sprawdzenia konsystencji przy wylocie z pompy. Wykonawca na etapie zatwierdzania PZJ jest zobligowany do wskazania robót gdzie będzie występowało ryzyko jakiegokolwiek zagrożenia dla osób pobierających próbki i wykonujących badania. PZJ podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera Kontraktu. W przypadku zagrożenie życia i zdrowia Zamawiający nie wymaga prowadzenia kontroli identyczności mieszanki betonowej przy wylocie pompy, fakt taki należy wskazać w protokole poboru próby

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

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

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

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

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

Właściwość	Metoda badania	Maksymalna dopuszczalna odchyłka ^a pojedynczych wyników badania, w miejscu dostawy, od wartości granicznych lub w przypadku konsystencji granic wyspecyfikowanej klasy	
		Dolna granica	Górna granica
Opad stożka	EN 12350-2	-10 mm	+10 mm
		-20 mm ^b	+20 mm ^b
Rozpływ stożka	EN 12350-8	Nie dopuszcza się odchyłek	Nie dopuszcza się odchyłek
Lepkość	EN 12350-8 lub EN 12350-9		
Przepływalność	EN 12350-10 lub EN 12350-12		
Odporność na segregację	EN 12350-11		

^a Przy braku górnej lub dolnej granicy w odpowiednich klasach konsystencji, odchyłek nie stosuje się

^b Dotyczy wyłącznie konsystencji badanej na początku rozładunku betoniarki samochodowej lub urządzenia mieszającego

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

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

6.9.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

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

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

6.9.4. Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie betonu

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

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

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

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

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

Wytrzymałość betonu na ściskanie należy oznaczyć w zależności od rodzaju zastosowanego cementu zgodnie z PN-B-06265 9 (Tabela 20).

Tabela 20. Czas równoważny wykonywania badań betonu w zależności od rodzaju zastosowanego cementu

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

W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria identyczności podane w Tabeli 21, przy czym przez certyfikowaną kontrolę produkcji należy rozumieć posiadanie przez Producenta betonu Certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji obejmującego wszystkie wymagania załącznika C normy PN-EN 206.

Tabela 21. Kryteria identyczności dotyczące wytrzymałości na ściskanie w przypadku betonu wytwarzanego w warunkach certyfikowanej kontroli produkcji

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

6.9.5. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

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

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

Badanie mrozoodporności należy rozpocząć w czasie równoważnym w zależności od rodzaju zastosowanego cementu (Tabela 20). Wymagany stopień mrozoodporności betonu jest osiągnięty, jeżeli po wymaganej liczbie cykli zamrażania i odmrażania (Tabela 21), spełnione są następujące warunki:

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

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

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

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

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

6.9.6. Sprawdzenie odporności na penetrację wody pod ciśnieniem

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

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

Badanie głębokości penetracji wody pod ciśnieniem należy rozpocząć w czasie równoważnym w zależności od rodzaju zastosowanego cementu (Tabela 20).

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

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

6.10. Pobieranie próbek i badania

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

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

6.11. Badania betonu w konstrukcji

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

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

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

6.12. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych

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

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

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

Tolerancje dla fundamentów:

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

Tolerancje dla podpór masywnych i słupowych:

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

- rzędne wierzchu podpory: ± 1 cm.

W ścianach oporowych odchyłki nie powinny przekraczać:

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

6.13. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

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

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

6.14. Kontrola jakości dylatacji pozornych

Kontrola robót obejmuje:

- stwierdzenie właściwej jakości materiałów na podstawie atestów Producentów,
- sprawdzenie zgodności sposobu magazynowania z zaleceniami Producentów materiałów,
- sprawdzenie dopuszczalnego okresu magazynowania,
- kontrole poprawności zamocowania taśm przed betonowaniem,
- kontrola zgodności z projektem wykonanego uszczelnienia,

Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

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

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej przerwy dylatacji pozornej przyczółków i kap chodnikowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

8.1. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

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

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

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- montaż deskowań i rusztowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. fundamentów).
- Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami DM 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych (w tym projektów deskowań i rusztowań),
- wykonanie operatów wodnoprawnych dla konstrukcji tymczasowych (np. rusztowania),
- na czas robót nad rzekami i ciekami, uzyskanie wszelkich uzgodnień i pozwoleń,
- opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
- wykonanie deskowania oraz rusztowania z pomostem, oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu i wykonanie warstw szczepnych w przypadku przerw roboczych,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- ułożenie i zamocowanie taśm dylatacyjnych w deskowaniu,
- ułożenie przekładek ze styropianu lub płyty pilśniowej twardej,
- ułożenie wkładek antyadhezyjnych,
- uszczelnienie materiałem uszczelniająco-klejącym wolnej przestrzeni przerwy dylatacyjnej,
- wykonanie przerw dylatacji pozomnych w kapach chodnikowych,
- wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych dokumentacją projektową otworów jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, marek, rur itp.,
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej, odwiezienie sprzętu.
- wszelkie inne czynności związane z prawidłowym wykonaniem i wbudowaniem betonu zgodnie z wymaganiami niniejszych SST.

Wszystkie roboty powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej, niniejszych SST.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszym SST obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. PN-EN 196-1 Metody badania cementu—Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
2. PN-EN 196-2 Metody badania cementu—Część 2: Analiza chemiczna cementu
3. PN-EN 196-3 Metody badania cementu—Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
4. PN-EN 197-1 Cement—Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
5. PN-EN 206 Beton—Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
6. PN-EN 932-3 Badanie podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
7. PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania
8. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
9. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu
10. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
11. PN-EN 934-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 1. Wymagania podstawowe
12. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
13. PN-EN 1008 Woda do zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
14. PN-EN 1097-2 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
15. PN-EN 1097-3 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości
16. PN-EN 1097-6 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1367-1 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
18. PN-EN 1367-3 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
19. PN-EN 1367-6 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
20. PN-EN 1744-1 Badanie chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
21. PN-B-06265 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. Krajowe uzupełnienie PN-EN 206+A1:2016-12
22. PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej—Część 1: Pobieranie próbek
23. PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej—Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
24. PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej—Część 7: Badanie zawartości powietrza—Metody ciśnieniowe
25. PN-EN 12390-1 Badania betonu—Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
26. PN-EN 12390-2 Badania betonu—Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
27. PN-EN 12390-3 Badania betonu—Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
28. PN-EN 12390-8 Badania betonu—Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
29. PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
30. PN-EN 12504-1 Badania betonu w konstrukcjach - Część 1: Odwierty rdzeniowe - Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
31. PN-EN 12504-2 Badania betonu w konstrukcjach - Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
32. PN-EN 12504-4 Badania betonu - Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
33. PN-EN 13263-1 Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności
34. PN-EN 13670 Wykonywanie konstrukcji z betonu
35. PN-EN 13791 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
36. PN-B 19707 Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności
37. Eurokod 2 - PN-EN 1992 Projektowanie konstrukcji z betonu

38. ASTM C1260-14 Standard Test Method for Potential Alkali Reactivity of Aggregates
39. PN-EN 450-1 Popiół lotny do betonu. Część 1 : Definicje, specyfikacje i kryteria zgodności
40. ASTM C1293-18 Standard Test Method for Determination of Length Change of Concrete Due to Alkali-Silica Reaction
41. PN-EN 12350-8 Badania mieszanki betonowej – Część 8: Beton samozagęszczalny - Badanie metodą rozplywu stożka
42. PN-EN 1992-1-1 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków;
43. PN-EN 1992-2 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne;
44. PN-EN 1992-2 Załącznik Krajowy do Polskiej Normy Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu – Część 2: Mosty z betonu – Obliczanie i reguły konstrukcyjne.
45. PN-EN 12350-8 Badania mieszanki betonowej – Część 8: Beton samozagęszczalny – Badanie metodą rozplywu stożka
46. PN-EN 12350-9 Badania mieszanki betonowej – Część 9: Beton samozagęszczalny – Badanie metodą V-lejka
47. PN-EN 12350-10 Badania mieszanki betonowej – Część 10: Beton samozagęszczalny – Badanie metodą L-pojemnika
48. PN-EN 12350-11 Badania mieszanki betonowej – Część 11: Beton samozagęszczalny – Badanie segregacji sitowej
49. PN-EN 12350-12 Badania mieszanki betonowej – Część 12: Beton samozagęszczalny – Badanie metodą J-pierścienia

10.2. Inne dokumenty

1. Wykonywanie robót budowlanych w okresie obniżonej temperatury, Wytyczne, Instrukcja nr 282/2011, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, 2011.
2. Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011 r., ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych i uchylające dyrektywę Rady 89/106/EWG
3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2019 r. poz. 266, z późn. zm.)
4. Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. poz. 1966 z późn. zm.)
5. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735, z późn. zm.)
6. Ogólna Specyfikacja Techniczna D-M-00.00.00. Wymagania ogólne
7. Beton Architektoniczny Wytyczne Techniczne, K. Kuniczuk, Stowarzyszenie Producentów Cementu, Kraków 2011.
8. Procedura badawcza GDDKiA PB/1/18 Oznaczenie stopnia reaktywności alkalicznej kruszywa przyspieszoną metodą badania zmian długości próbek zaprawy, (<https://www.gddkia.gov.pl/pl/1118/dokumenty-techniczne>)
9. Procedura badawcza GDDKiA PB/2/18 Oznaczenie stopnia reaktywności alkalicznej kruszywa długoterminową metodą badania zmian długości próbek betonu, (<https://www.gddkia.gov.pl/pl/1118/dokumenty-techniczne>)
10. Procedura badawcza GDDKiA PB/3/18 Zalecenia dotyczące analizy petrograficznej kruszywa, (<https://www.gddkia.gov.pl/pl/1118/dokumenty-techniczne>)
11. Procedura badawcza GDDKiA PB/4/18 Określenie reaktywności mieszaniny materiałów hydraulicznych i kruszyw, (<https://www.gddkia.gov.pl/pl/1118/dokumenty-techniczne>)
12. Wytyczne techniczne klasyfikacji kruszyw krajowych i zapobiegania reakcji alkalicznej w betonie stosowanym w nawierzchniach dróg i drogowych obiektach inżynierskich, Reaktywność alkaliczna krajowych kruszyw ASR-RID, 2019, (<https://www.gddkia.gov.pl/pl/1118/dokumenty-techniczne>)

M.13.02.01. BETON KLASY PONIŻEJ C20/25 W DESKOWANIU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu niekonstrukcyjnego klasy poniżej C20/25 w deskowaniu i bez deskowania w ramach zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokim Mazowieckiem wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędnej infrastruktury technicznej” – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbiórki i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Określenia podstawowe

Beton niekonstrukcyjny – beton w elementach obiektu mostowego, ustalonych w dokumentacji projektowej, o wytrzymałości mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz w SST M.13.01.00.

2. MATERIAŁY

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

Wyroby budowlane stosowane do betonu konstrukcyjnego powinny posiadać dokumenty świadczące o dopuszczeniu tych wyrobów do obrotu zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. 2014, poz. 883). Należy stosować wyroby, które są oznakowane znakiem CE lub B.

2.1. Wytrzymałość betonu i klasy ekspozycji

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową – C12/15. Klasy ekspozycji wg PN-EN 206 dla betonu podłoża: X0.

2.2. Składniki mieszanki betonowej

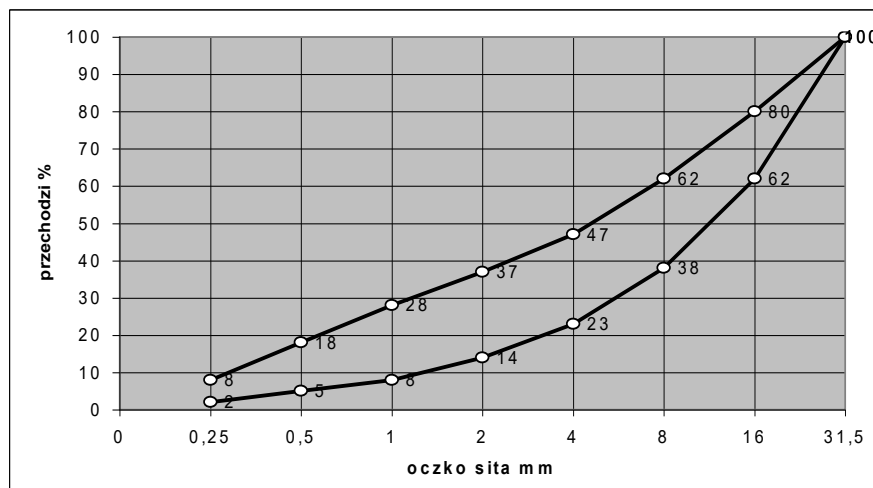
2.2.1. Cement

Cement stosowany do betonu niekonstrukcyjnego klasy poniżej C20/25 powinien być zgodny z aktualną normą PN-EN 206 oraz spełniać wymagania zawarte w aktualnej normie PN-EN 197-1.

2.2.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu klasy poniżej C20/25 powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620 dla kruszyw do betonu PN-EN 206. Ponadto kruszywo powinno spełniać poniższe wymagania:

- jako kruszywo grube powinien być stosowane materiały o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm
- ziarna kruszywa nie powinny być większe niż 1/3 najmniejszego przekroju poprzecznego elementu i 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania
- łączne uziarnienie kruszywa powinno mieścić się w granicach podanych na rys.1. Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0÷31,5 mm



Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inspektora Nadzoru, która powinna być wydana na podstawie:

- a) dokumentów świadczących o dopuszczeniu do obrotu materiałów będących wyrobami do produkcji betonu – zgodnie z pkt. 2
- b) przeprowadzonych na budowie badań kruszywa obejmujących:
 - oznaczenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1,
 - oznaczenie kształtu ziaren wg PN-EN 933-4 (dotyczy kruszywa grubego),
 - oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych,
 - oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
 - oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-EN 933-1,
 - należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa dla korygowania recepty roboczej betonu.

Wymagane właściwości kruszywa:

- kruszywo drobne:

- uziarnienie, wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż G F 85
- zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria f 3
- zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1, barwa nie ciemniejsza od wzorcowej

- kruszywo grube :

- uziarnienie, według wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż : G c 85/20, G c 90/15,
- tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż wg kategorii tabl. 3 normy PN-EN 12620+A1
- zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria f 1,5
- kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie niższa SI 20 / FI 20
- zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-EN 1744-1, barwa nie ciemniejsza od wzorcowej

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech z wymaganiami użycie kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu, np. przez dodatek odpowiednich frakcji.

2.2.3. Woda zarobowa do betonu

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 i SST M.13.01.00.

2.2.4. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z SST 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 Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

2.3. Wymagane właściwości betonu

Dla betonów niekonstrukcyjnych klasy poniżej C20/25 stosuje się tylko wymagania dotyczące wytrzymałości na ściskanie.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Sprzęt do wykonania robót powinien spełniać wymagania podane w SST M-13.01.00.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Transport mieszanki jak podano w SST M-13.01.00, pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.1. Wykonanie robót betonowych

Wykonanie robót betonowych - zgodnie z wymaganiami podanymi w SST M-13.01.00. pkt.5. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe.

Wykonanie robót powinno być poprzedzone odbiorem przez Inspektora Nadzoru podłoża na poziomie posadowienia pod względem przydatności gruntu do posadowienia elementu.

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić poprawność wykonania robót ziemnych (wg SST D.02.03.01.). Podłoże winno być równe, czyste i odwodnione. Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg rysunków. W czasie betonowania należy gómą powierzchnię betonu wyprofilować w spadku oraz pozostawić wgłębienie w najniższym punkcie w celu możliwości prawidłowego odwodnienia wykopu.

Wykonanie deskowania – zgodnie ze SST M-13.01.00.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (oznaczenie CE lub znakiem budowlanym, ew. deklaracje właściwości użytkowych, Krajową lub Europejską Ocenę Techniczną lub badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić zgodność materiałów z wymaganiami punktu 2 niniejszej specyfikacji.
- b) wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w SST M-13.01.00 pkt 6.2, z uwzględnieniem wymagań podanych w punkcie 2 niniejszej SST.

Inspektor Nadzoru zgodnie z przepisami ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych może dopuścić, na podstawie otrzymanych badań do jednostkowego zastosowania w danym obiekcie budowlanym wyrób budowlany nie posiadający oznaczenia znakiem budowlanym lub znakiem CE.

6.2. Kontrola jakości betonu

Kontroli podlegają:

- wytrzymałość betonu na ściskanie.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu zawierającego m.in. szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inspektora Nadzoru.

Kontrolę jakości mieszanki betonowej i betonu należy przeprowadzać zgodnie z PN-EN 12350-1, PN-EN 12390-2, PN-EN 12390-3 oraz SST M-13.01.00 pkt 6.5. Wyniki kontroli powinny być zgodne z pkt 2.3 niniejszej SST.

6.3. Tolerancje wymiarów

Wymiary elementów nie powinny różnić się od projektowanych więcej niż o 1,0 cm.

6.4. Kontrola deskowań

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

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

Deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

7. OBMIAR

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m³ betonu. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.M.-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie deskowań,
- wykonanie betonu w podłożu fundamentów.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania 1 m³ betonu obejmuje:

- zakup i przewiezienie mieszanki betonu do miejsca wbudowania,
- ułożenie mieszanki betonowej,
- pielęgnacja betonu,
- rozebranie deskowania,
- usunięcie materiałów rozbiórkowych poza pas drogowy,
- wykonanie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w SST.

Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Przepisy prawa

Obowiązujące przepisy prawa podano w pkt. 10.1. SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

10.2. Normy i inne dokumenty

- | | | |
|-----|-------------------|---|
| 1. | PN-EN 197-1 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku |
| 2. | PN-EN 933-1 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego |
| 3. | PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn |
| 4. | PN-EN 1008 | Woda do zarobowa do betonów |
| 5. | PN-EN 206-1 | Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 6. | PN-EN 12620 | Kruszywa do betonu |
| 7. | PN-EN 12350-1 | Badania mieszanki betonowej. Pobieranie próbek |
| 8. | PN-EN 12390-2 | Badania betonu. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych |
| 9. | PN-EN 12390-3 | Badania betonu. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania |
| 10. | SST DM. 00.00.00. | Wymagania ogólne |
| 11. | SST M.13.01.00. | Beton konstrukcyjny |

M.13.03.02. MONTAŻ PREFABRYKOWANYCH BELEK SPRĘŻONYCH TYPU ODWRÓCONEGO T

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem prefabrykowanych belek sprężonych na drogowych obiektach inżynierskich w ramach zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokiem Mazowieckiem wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędnej infrastruktury technicznej” – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbiórki i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z montażem strunobetonowych belek sprężonych typu odwróconego T na drogowych obiektach inżynierskich. Roboty obejmują:

- zakup belek wykonanych w wytwórni zgodnie z dokumentacją projektową,
- transport belek z miejsca zakupu na plac budowy,
- montaż belek ze środka transportowego lub z miejsca składowania na budowie,

1.4. Określenia podstawowe

Element prefabrykowany – element z betonu formowany i dojrzewający poza miejscem ostatecznego wbudowania.

Cięgna sprężające – druty, sploty, liny lub pręty pojedyncze oraz ich wiązki ze stali o wysokiej wytrzymałości, służące do wywołania sił sprężających (ściskających).

Konstrukcje strunobetonowe – konstrukcje z betonu sprężone za pomocą drutów lub splotów naprężonych przed betonowaniem, w których przekazywanie sił sprężających z cięgien na beton dokonuje się głównie przez przyczepność.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM.00.00.00 pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM.00.00.00 pkt 2.

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

2.2. Formy stalowe

Formy stalowe do produkcji elementów prefabrykowanych powinny spełniać następujące wymagania:

- formy wieloczęściowe z elastycznymi przekładkami stykowymi powinny umożliwić kompensację skurczu betonu, kompensację rozszerzalności termicznej występującą przy przyspieszonym dojrzewaniu betonu oraz zapewnić wielokrotne otwieranie bez narażania prefabrykatu na odłamywanie betonu lub powstanie rys,
- smarowanie przeciwdhezyjne powinno zabezpieczyć beton przed przyczepnością do ścianek formy,
- wymiary prefabrykatu powinny mieścić się w granicach tolerancji; jeżeli odchylenia wymiarów przekroczą granice tolerancji, forma powinna być naprawiona i zastąpiona przez nową,
- formy do produkcji dźwigarów prefabrykowanych powinny zapewniać minimalne różnice między strzałkami poszczególnych dźwigarów; jeżeli granice tolerancji strzałek są przekroczone to formę należy naprawić lub zmienić.

Forma nadaje się do przyjęcia, jeżeli spełnia następujące wymagania:

- a) różnice rozstawu żeber usztywniających nie przekraczają 0,5% lub 1 cm,
- b) różnica rozstawu poprzecznie nie przekracza 0,5% lub 1 cm,
- c) odchylenie od prostoliniowości na odcinkach między poprzecznymi jest mniejsze niż 0,1% długości lub 2 cm,
- d) odchylenie od pionu ściany wynosi poniżej 0,2% wysokości lub mniej niż 0,4 cm,
- e) odchylenie od płaszczyzny (wybrzuszenie) na odcinku 3 m wynosi poniżej 0,2%,
- f) odchyłki wymiarów prefabrykatu wykonanego w formie nie przekraczają:
-0,1% wysokości lub -0,2 cm,

- +0,2% wysokości lub 0,5 cm,
- 0,1% szerokości lub -0,2 cm,
- +0,2% szerokości lub +0,4 cm,
- ±0,1% długości elementu lub ±2 cm.

2.3. Prefabrykaty strunobetonowe

2.3.1. Rodzaje prefabrykatów

Niniejsza SST dotyczy montażu belek typu odwróconego T (Kujan NG)

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, belki powinny zostać wykonane zgodnie z katalogiem „Mosty drogowe. Zespólone mosty płytowe z belek strunobetonowych” opracowany przez TRANSPROJEKT WARSZAWA, z modyfikacjami wprowadzonymi w dokumentacji projektowej o ile są założone.

2.3.2. Wymagania materiałowe do produkcji prefabrykatów

Materiały stosowane do produkcji belek prefabrykowanych powinny spełniać wymagania:

- a) beton - wg SST M.13.00.00 dla klasy zgodnej z dokumentacją projektową.
Ochronę świeżo ułożonego betonu oraz ewentualne przyspieszone dojrzewanie betonu z zastosowaniem obróbki cieplnej należy stosować zgodnie z PN-EN 13369:2005,
- b) stal zbrojeniowa - wg SST M-12.01.02 dla klasy i gatunku wg dokumentacji projektowej,
- c) stal sprężająca:
 - stal sprężająca powinna być zgodna z dokumentacją projektową,
 - liny nie powinny mieć gorszych właściwości od wymaganych w PN-M-80236:1971 dla lin odmiany I. Stal sprężająca powinna spełniać wymagania podane w normie PN-S-10042:1991. Dla zastosowanych lin wytwórca przedstawi Polską Normę Krajową lub Europejską Ocenę Techniczną
 - na powierzchni drutów nie powinno być rdzy, pęknięć, łusek, rozwarstwień. Druty nie powinny mieć załamać lub uszkodzeń mechanicznych. Niedopuszczalne są łączenia drutów w linie,
 - liny powinny być zabezpieczone przed rozwinięciem. Jeżeli po zdjęciu zabezpieczeń z końcowego odcinka liny nastąpi jej rozwinięcie, powinno być ono możliwe do ręcznego naprawienia,
 - zakotwienia, techniki sprężania, montaż cięgien powinny spełniać wymagania podane w PN-S-10040:1999.

2.3.3. Belki prefabrykowane strunobetonowe

Belki prefabrykowane należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i w/w katalogami. Producent belek musi dysponować prawem do wykonywania belek danego typu i musi wydać oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu z dokumentacją projektową oraz z odpowiednimi przepisami. Dla belek producent musi przedstawić atest.

Atest producenta powinien zawierać:

- a) datę wystawienia,
- b) nazwę i adres producenta,
- c) wykaz cech elementów objętych atestem:
 - wartość strzałki pionowej,
- d) krótki opis przeprowadzonych badań elementów z wynikami,
- e) podpisy osób przeprowadzających badania.

Do deklaracji zgodności powinien być dołączony dziennik sprężenia zawierający dane dotyczące naciągu cięgien (warunki naciągu, siły naciągu i wydłużenie cięgien) i sprężenia (warunki sprężenia, wytrzymałość betonu, strzałki prefabrykatów).

Każdy wyprodukowany prefabrykat podlega odcinaniu przy odbiorze. Należy go cechować w sposób czytelny i trwały w górnej części środka belki na jednym z końców. Cecha powinna zawierać takie informacje jak: znak Wytwórni, symbol obiektu, numer prefabrykatu.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w SST DM.00.00.00 pkt. 3.

Sprzęt używany do robót przy montażu musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

3.2. Sprzęt do montażu prefabrykatów

Do montażu i przeladunku prefabrykatów należy stosować dźwigi samochodowe o udźwigu i wysięgu odpowiadającym terenowym warunkom montażu i przeladunku oraz ciężarowi montowanych elementów. Odpowiadające tym warunkom dźwigi wymagają utwardzonej powierzchni placu montażowego oraz drogi dojazdowej.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM.00.00.00 pkt 4.

4.2. Transport prefabrykatów

Przy transporcie prefabrykatów należy przestrzegać następujących zasad:

- elementy można transportować po osiągnięciu przez beton co najmniej 80% wytrzymałości projektowej,
- składowanie elementów na wolnym powietrzu w przypadku spadku temperatury poniżej 0°C jest dopuszczalne tylko po osiągnięciu przez beton pełnej mrozoodporności,
- podczas przestawiania elementów, ich transportu, montażu i ponownego ustawienia niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi,
- podczas przenoszenia prefabrykat powinien być zawieszony na wystających z niego hakach przewidzianych w dokumentacji projektowej,
- podczas składowania prefabrykatów należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie wystającego zbrojenia przed pogięciem,
- podczas składowania belka powinna być podparta na krawędziach drewnianych podłożonych tak, aby nie wywołać w prefabrykatkach nieprzewidzianych w dokumentacji projektowej momentów zginających - punkty podparcia powinny być określone na podstawie dokumentacji projektowej,
- w miejscu podparcia dolna płaszczyzna stopki dolnej powinna przylegać do krawędziaka drewnianego na całej szerokości półki,
- belki powinny być składowane w pozycji poziomej, niedopuszczalne jest ustawienie belki w pozycji pochylej poprzecznie z powodu możliwości przewrócenia i zniszczenia belki,
- belki należy zabezpieczyć przed przewróceniem,
- podczas przestawiania belek, ich transportu i ponownego ustawiania niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi betonu i betonu wokół wystających prętów zbrojeniowych,
- prefabrykaty nie powinny być składowane dłużej niż 90 dni od momentu produkcji do momentu wbudowania
- belki powinny być składowane w warunkach wysokiej wilgotności względnej.

Elementy prefabrykowane powinny mieć trwałe oznakowanie zawierające dane:

- dane identyfikacyjne producenta,
- dane identyfikacyjne miejsca produkcji,
- numer identyfikacyjny wyrobu,
- datę rozformowania,
- masę elementu,
- strzałkę wygięcia.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM.00.00.00 pkt 5.

5.2. Zalecenia ogólne

5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Dokumentację Technologiczną zawierającą: Projekt Technologii i Organizacji Robót, Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

5.2.2. Zakres robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. montaż prefabrykatów,
3. uszczelnienie styków,
4. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do montażu prefabrykatów należy wykonać następujące obiekty pomocnicze:

- drogi dojazdowe o nawierzchni utwardzonej,
- drogi i place montażowe,
- składowiska belek (możliwie jak najbliżej miejsca montażu).

5.4. Montaż prefabrykatów

Elementy prefabrykowane należy odbierać w miejscu ich produkcji. Belki powinny być przedmiotem odbioru w zakresie zgodności z dokumentacją projektową, atestów kontroli jakości, spełnienia tolerancji wymiarowych oraz braku uszkodzeń i defektów widocznych dyskwalifikujących oraz uniemożliwiających montaż.

Montaż prefabrykatów powinien się odbywać zgodnie z projektem technologicznym robót opracowanym przez Wykonawcę wg punktu 5.2.1 i zatwierdzonym przez Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do montażu należy sprawdzić sprawność sprzętu montażowego i stan belek. Zbrojenie poprzeczne wykonane w celu polepszenia skuteczności współpracy belki z nadbetonem powinno być wyprostowane i oczyszczone. Z powierzchni stykających się w zespoleniu z płytą pomostu należy usunąć szkliwo i oczyścić powierzchnię styku.

Sąsiadujące ze sobą belki powinny być tak dobierane, aby miały zbliżone strzałki (dopuszczalne odchyłki pionowych strzałek wygięcia dźwigarów nie powinny przekraczać ± 10 mm na każde 10m długości elementu) oraz aby ich wiek nie różnił się więcej niż o 14 dni. W czasie montażu belek szczególną uwagę należy zwrócić na ich prawidłowe usytuowanie i właściwe zamocowanie zbrojenia łącznikowego belek do zbrojenia nadbetonu.

Przed przystąpieniem do betonowania płyty pomostu powierzchnie prefabrykatów, na których będzie układany nadbeton należy oczyścić wodą pod ciśnieniem lub sprężonym powietrzem, i ewentualnie dodatkowo zwilżyć wodą. Szczeliny między belkami w przęsłach należy przed wylaniem nadbetonu uszczelnić. Sposób uszczelnienia Wykonawca przedstawi do uzgodnienia Inżynierowi. Wykonawca może zastosować inną metodę zakrycia szczelin po uzyskaniu zgody Inżyniera, pod warunkiem uzyskania estetycznego wyglądu połączeń w spodzie płyty pomostu.

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 SST DM.00.00.00 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, Krajowe lub Europejskie Oceny Techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w SST,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Sprawdzenie belek strunobetonowych

6.3.1. Sprawdzenie belek strunobetonowych w wytwórni

Kontrola prefabrykowanych belek strunobetonowych powinna odbywać się w wytwórni. Polega ona na kontroli rodzaju i gatunku materiałów użytych do wyprodukowania belki oraz gotowych prefabrykatów na podstawie dokumentacji belek (atesty, protokoły odbioru itp.) na zgodność z normami przedmiotowymi i dokumentacją projektową.

Badania elementów prefabrykowanych w wytwórni, na podstawie których zostały wydane atesty powinny być przeprowadzone zgodnie z PN-S-10040:1999.

6.3.2. Sprawdzenie elementów prefabrykowanych na budowie

Na placu budowy kontroli podlegają:

- a) ogólny wygląd prefabrykatu,
- b) wartości odchyłek wymiarów i porównanie ich z dopuszczalnymi.

Należy sprawdzić:

- a) wygląd zewnętrzny, kształt i wymiary;
- b) odcinanie belki

na zgodność parametrów belki podanych w atęcie wytwórni z wymaganiami dokumentacji projektowej.

Przyjmuje się, że wymiary sprawdza się po 28 dniach dojrzewania w temperaturze w granicach od 10°C do 30°C. Jeżeli jest to konieczne, należy przyjąć teoretyczne poprawki w celu uwzględnienia odchyłek wymiarów mierzonych w innych temperaturach lub po innym okresie dojrzewania.

W trakcie odbioru Inżynier może zażądać przekazania kopii wyników badań ustalonych dla wykonania belek w wytwórni oraz kopii kart sprężania odbieranych belek.

Powierzchnia elementów prefabrykowanych powinna być gładka, a nierówności oraz ubytki nie powinny przekraczać poniższych odchyłek:

- +0,5% i -0,2% w odniesieniu do wysokości dźwigara, lecz nie więcej niż 5 mm,
- +0,4% i -0,2% w odniesieniu do szerokości dźwigara, lecz nie więcej niż 3 mm,
- $\pm 0,1\%$ długości, lecz nie więcej niż 40 mm,
- $\pm 0,1\%$ odchylenia od prostoliniowości dźwigara w odniesieniu do długości, lecz nie więcej niż 40 mm w płaszczyźnie pionowej lub poziomej.

Pęknięcia i rysy na powierzchni elementów z betonu sprężonego są niedopuszczalne. Należy sprawdzić czy pręty przeznaczone do zespolenia z nadbetonem są odspojone, wyprostowane i oczyszczone.

Wytrzymałość betonu w prefabrykatkach powinna odpowiadać założonej w dokumentacji projektowej klasie betonu.

6.4. Sprawdzenie montażu prefabrykatów

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

- a) dla pomiarów niwelacyjnych ± 1 mm,
- b) dla pomiarów liniowych $\pm 0,1$ %.

Oprócz pomiarów usytuowania belek należy wykonać pomiar strzałek podniesienia belek w momencie ich montażu i tuż po zabetonowaniu płyty pomostu.

Należy kontrolować zgodność montażu prefabrykatów z dokumentacją technologiczną robót (opracowaną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera).

Dopuszczalne odchyłki ustawienia belek w stosunku do dokumentacji projektowej wynoszą:

- przesunięcie elementu w pionie w przęśle ± 15 mm,
- przesunięcie elementu w pionie na podporze ± 10 mm,
- przesunięcie elementu w poziomie ± 10 mm.

Różnice strzałek krzywizny belek, montowanych w tym samym przęśle, mierzone w płaszczyźnie pionowej, nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłek przesunięcia w pionie.

6.5. Ocena wyników badań

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań należy ustalić, czy konstrukcja mostowa wykonana jest zgodnie z niniejszą SST i Dokumentacją Projektową. W szczególności należy ustalić:

- a) czy stwierdzenie odchyłki od dokumentacji projektowej przekraczają wartości dopuszczalne,
- b) rodzaje i liczbę usterek oraz możliwości ich usunięcia,
- c) wpływ stwierdzonych odchyłek i usterek na użytkową wartość obiektu.

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00 pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 szt. (sztuka) zamontowanego prefabrykatu danego rodzaju o danej masie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru podano w SST DM.00.00.00 pkt 8.

Odbiór robót w zakresie potraczeń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami Komisji Odbioru Robót.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie rusztowań i innych konstrukcji pomocniczych,
- wykonanie i montaż prefabrykatów.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM.00.00.00 pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 szt. zamontowanego prefabrykatu danego rodzaju o danej masie należy przyjmować zgodnie z obmiarem.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- wykonanie projektów rusztowań i innych konstrukcji pomocniczych,
- wykonanie projektu technologicznego montażu prefabrykatów,
- zakup, załadunek, transport i składowanie na budowie niezbędnych materiałów, w tym belek prefabrykowanych i prefabrykatów betonowych stanowiących deskowanie tracone,
- zaadaptowanie belek zgodnie z dokumentacją projektową, w tym przygotowanie w konstrukcji otworów dla odwodnienia obiektu,
- zapewnienie pozostałych niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,

- wykonanie niezbędnych rusztowań i pomostów dla robót montażowych,
- montaż belek,
- wykonanie połączeń montażowych,
- rozebranie wszystkich konstrukcji pomocniczych,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie terenu robót,
- wywiezienie zbędnych materiałów i gruzu poza pas drogowy.

Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie i montaż, wskazanych w projekcie, wszelkich drobnych konstrukcji, jak marki z ich zabezpieczeniem antykorozyjnym

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje również:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-S-10042:1991 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
2. PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
3. BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
4. PN-EN 13369:2005 Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
5. PN-M-80236:1971 Liny do konstrukcji sprężonych
6. PN-B-10021:1980 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych

10.2. Inne dokumenty

7. Katalog „Mosty drogowe. Zespólone mosty płytowe z belek strunobetonowych”, Transprojekt-Warszawa, Warszawa, 2004

M.13.04.02 PREFABRYKOWANE GZYMSY Z POLIMEROBETONU**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem prefabrykowanych gzymsów z polimerobetonu w ramach zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokim Mazowieckiem wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędnej infrastruktury technicznej” – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbiórki i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i montażem prefabrykowanych gzymsów z polimerobetonu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Polimerobeton - kompozyt, w którym spoiwem jest żywica poliestrowa z układem utwardzającym, a wypełniaczem mieszanka piaskowo-żwirowa i mączka kwarcowa.

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z przedmiotowymi normami i SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Prefabrykaty powinny być wykonane w wytwórni wg Dokumentacji Projektowej. Powinny posiadać uchwyty z prętów służące do połączenia je ze zbrojeniem gzymsu.

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały do wykonania gzymsów**2.2.1. Prefabrykaty z polimerobetonu**

Prefabrykaty powinny być wykonane w Wytwórni, zgodnie z Dokumentacją Projektową i posiadać Krajową lub Europejską Ocena Techniczną oraz deklarację zgodności wydaną przez Wytwórnię określającą m.in. parametry wytrzymałościowe, gabaryty oraz cechy użytych materiałów.

Prefabrykaty podlegają ocechowaniu przy odbiorze. Należy go cechować w sposób czytelny i trwały. Cecha powinna zawierać m.in. nazwę wyrobu, nazwę i adres producenta, datę produkcji. Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej. Wykonawca przed wbudowaniem przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia materiał do wykonania gzymsów z polimerobetonu.

W poniższej tablicy zestawiono wymagania dotyczące elementów wykonanych polimerobetonu:

Tablica 1

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metody badań wg:
1.	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie	MPa	> 70	PN-EN 12390-2:2001 PN-EN 12390-3:2002
2.	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	> 20	PN-EN 12390-5:2001
3.	Nasiąkliwość polimerobetonu	%	< .25	PN-EN 13369:2005 Załącznik J
4.	Stopień mrozoodporności		> F 150	Procedura IBDiM Nr PB TB-1 23:2005

5.	Odchyłki prostoliniowości	mm	< 2 $\leq 1/500$ dł.	PN-B-11213:1997
6.	Odchyłki skręcenia przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	mm	< 2 $\leq 1/500$ dł.	PN-B-11213:1997
7.	Równość powierzchni: szczyrb) i uszkodzenia powierzchni elementów polimerobetonowych widocznych po wbudowaniu	mm	≤ 1	PN-B-11213:1997
8.	Odchyłki długości elementów	mm	≤ 3	PN-B-11213:1997
9.	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	mm	≤ 2	PN-B-11213:1997

2.2.2. Kolorystyka prefabrykatów

Kolorystykę prefabrykatów należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową lub w uzgodnieniu z Inwestorem.

Powierzchnie zewnętrzne elementów (nie przylegające do betonu) mogą być pokrywane żelkodem żywicznym lub barwione laminatem poliestrowym z żywic syntetycznych. Zastosowane pigmenty nie mogą pogarszać parametrów fizyczno-chemicznych polimerobetonu.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wybór sprzętu do wykonania robót związanych niniejszymi SST należy do Kierownika Budowy. Jakikolwiek sprzęt, rusztowania, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do Robót.

3.2. Sprzęt do układania gzymsów

Roboty związane z wykonaniem gzymsów będą wykonywane ręcznie oraz przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego. Można również wykorzystać do montażu gzymsów żuraw samochodowy.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy z zastrzeżeniem, że transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonywania robót nie mogą powodować zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), obniżenia ich jakości lub uszkodzeń.

4.2. Transport materiałów

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

Prefabrykaty gzymsu mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Załadunku i wyładunku prefabrykatów gzymsu należy dokonywać za pomocą dźwigów lub przenoszenia ręcznego. Prefabrykaty należy przechowywać oryginalnie zapakowane na paletach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt technologii i organizacji robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Montaż desek gzymsowych

Deski gzymsowe należy ustawić na płycie pomostowej w sposób zapewniający ich stateczność w czasie betonowania elementów zabudowy przekroju poprzecznego, w dostosowaniu do ich usytuowania podanego w Dokumentacji Projektowej.

Przed przystąpieniem, do montażu należy sprawdzić stan prefabrykatów oraz zbrojenia do połączenia prefabrykatu ze zbrojeniem kapy. Zbrojenie musi być oczyszczone i wyprostowane.

Na etapie wykonywania nawierzchnio-izolacji na kapach należy wykonać bruzdę i wypełnić jastrychem żywicznym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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, Krajową lub Europejską Ocenę Techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej SST.

- a) lub wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2 lub przez Inspektora Nadzoru.

Materiały przeznaczone do wbudowania pomimo posiadania odpowiednich atestów, polegają ocenie wizualnej.

6.3. Kontrola materiałów

6.3.1. Kontrola elementów prefabrykowanych

Materiały należy kontrolować na podstawie atestów i Krajowej lub Europejskiej Oceny Technicznej na zgodność z pkt. 2 niniejszej SST. Właściwości polimerobetonu należy kontrolować na podstawie atestu producenta i porównanie ich z wymaganiami SST, pkt. 2.2.1, tablica 1. Dodatkowo należy sprawdzić wygląd zewnętrzny prefabrykatów na podstawie oględzin elementu, przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu oraz pomierzenie odchyłek od nominalnych kształtów. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń oraz odchyłek: wymiarów, prostoliniowości, skrzywienia przekroju należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki. Dopuszczalne odchyłki i wady powierzchni podano w pkt. 2.2.1. Należy skontrolować zbrojenie do zakotwienia prefabrykatu w betonie: pręty powinny być czyste i wyprostowane.

6.4. Kontrola zamontowania prefabrykowanej deski gzymsowej

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

- a) dla pomiarów niwelacyjnych $\pm 1\text{mm}$,
- b) dla pomiarów liniowych $\pm 0,1\%$.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) zamontowanej prefabrykowanej deski gzymsowej na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Odbioru robót dokonuje Inżynier bądź uprawniony pełnomocnik Inspektora 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 powiadomieniem 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 SST, Dokumentacją Projektową i uprzednimi ustaleniami Inspektora Nadzoru.

8.3. Odbiór ostateczny

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 bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z SST i Dokumentacją Projektową.

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 poprawkowych.

Podstawą dokonania odbioru robót są następujące dokumenty:

- a) dziennik budowy,
- b) dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami,
- c) uzasadnienia dokonywania zmian,
- d) dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.
- e) pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w dzienniku budowy wykonania określonych robót zgodnie z dokumentacją projektową oraz wymaganiami zawartymi w SST 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 SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m zamontowanej prefabrykowanej deski gzymsowej należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości Robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup i dostarczenie na budowę prefabrykowanych desek gzymsowych oraz innych niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie podłoża pod elementy,
- osadzenie prefabrykatów,
- wykonanie bruzdy i wypełnienie jastrychem żywicznym,
- oczyszczenie miejsca pracy.

W cenie jednostkowej mieszczą się również ubytki i odpady.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|-----------------------|---|
| 1. PN-EN 13369:2005 | Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu |
| 2. PN-EN 206-1:2003 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 3. PN-EN 12390-2:2001 | Badania betonu - Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek badań wytrzymałościowych |
| 4. PN-EN 12390-3:2002 | Badania betonu - Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania |
| 5. PN-EN 12390-5:2001 | Badania betonu - Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badania |
| 6. PN-EN ISO 178:2006 | Tworzywa sztuczne - Oznaczenie właściwości podczas zginania |
| 7. PN-EN ISO 604:2000 | Tworzywa sztuczne - Oznaczenie właściwości przy ściskaniu |

10.2. Inne dokumenty

8. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.
9. Procedura Badawcza IBDiM Nr PB .TB-1 23:2005 Badanie odporności betonu na działanie mrozu wg PN-88B-06250

M.15.01.02. IZOLACJA BITUMICZNA WYKONYWANA NA ZIMNO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej /SST/

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji bitumicznej wykonanej na zimno w ramach zadania: Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokiem Mazowieckiem wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędnej infrastruktury technicznej – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbiórki i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą wykonania na zimno izolacji przeciwwilgociowej z różnych rodzajów i układu warstw uzależnionego od izolowanego elementu zgodnie z dokumentacją projektową.

Izolacją objęte są wszystkie powierzchnie betonowe stykające się z gruntem.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Roztwór asfaltowy do gruntowania – asfalt upłynniony rozpuszczalnikami organicznymi do gruntowania podłoża betonowych, ceramicznych itp. oraz jako samodzielna izolacja przeciwwilgociowa, konsystencja R – rzadka.

1.4.2. Lepik asfaltowy stosowany na zimno – asfalt upłynniony rozpuszczalnikami organicznymi do wykonywania izolacji papowych i powłokowych, konsystencja: półpłynna, półgęsta, gęsta.

1.4.3. Izolacja przeciwwilgociowa – stosowana do zabezpieczania elementów budowli przed działaniem wody nie wywierającej ciśnienia hydrostatycznego.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami i definicjami podanymi w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

Zasady ogólne podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Stosowane materiały muszą mieć świadectwo dopuszczenia do stosowania.

2.1. Płynna masa asfaltowa

Płynną masę asfaltową do gruntowania betonu rozprowadza się na zimno, w temperaturze otoczenia powyżej +5°C. Konsystencja rzadka. Materiał jest łatwopalny. Zużycie materiału 0,3÷0,45 kg/m².

2.2. Masa asfaltowa

Masa asfaltowa do izolacji wodoszczelnych o konsystencji gęstej jest rozprowadzana w temperaturze otoczenia powyżej +5°C. Zużycie materiału 1,5÷2,0 kg/m².

3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonywane ręcznie. Używany sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i liczby wymaganiom określonym w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Do wykonania izolacji powłokowej z dwóch warstw lepiku asfaltowego, stosowanego na zimno, potrzebne są:

- szczotki dekarские,
- szpachla stalowa lub drewniana,
- odkurzacz przemysłowy lub sprężarka z filtrami przeciwwodnym i przeciwolejewym.

4. TRANSPORT

Transport powinien odpowiadać wymaganiom, zawartym w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Warunek wstępny

Wymagania ogólne podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

5.2. Zakres wykonywanych robót

Na wszystkich powierzchniach stykających się z gruntem zgodnie z projektem należy wykonać izolację przeciwwilgociową.

Powłokową izolację przeciwwilgociową należy wykonać z rodzaju i układu warstw uzależnionego od izolowanego elementu zgodnie z dokumentacją projektową to jest:

- dwie warstwy masy gruntującej
- dwukrotnie masa powłokowa

Przed przystąpieniem do wykonywania izolacji powłokowej należy sprawdzić i przygotować do izolowania podłoże betonowe.

Powierzchnie powinny być równe, czyste, odtłuszczone i odpylone. Wypukłości i zagłębienia na powierzchni nie powinny być większe niż 2 mm. Pęknięcia na powierzchni o szerokości większej niż 2 mm należy zaszpachlować kitem asfaltowym.

Roboty należy prowadzić w temperaturze otoczenia powyżej +5°C.

Na zagruntowanej powierzchni przy pomocy szpachli stalowej lub drewnianej należy cienkimi warstwami nakładać masę o gęstej konsystencji.

Przy wykonywaniu izolacji powłokowej należy przestrzegać przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy i bezpieczeństwa przeciwpożarowego z uwagi na łatwopalność stosowanych materiałów.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne zasady kontroli jakości podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowości wykonania poszczególnych elementów, zgodności wykonanych robót z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Kontroli Inspektora Nadzoru podlega każda warstwa wykonanej izolacji przeciwwilgociowej. Warunkiem wykonania drugiej i trzeciej warstwy jest dokonanie przez Inspektora Nadzoru odbioru jakościowego warstwy gruntującej.

7. OBMIAR ROBÓT

Zasady ogólne podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru jest 1 m² zaizolowanej powierzchni i odnosi się do zakresu robót objętych dokumentacją projektową, SST i ustaleniami Inspektora Nadzoru.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót przebiega zgodnie z ustaleniami SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- przygotowania powierzchni betonowych do ułożenia na nich izolacji,
- atestów i świadectw dopuszczenia materiałów izolacyjnych,
- jakości wykonanej izolacji,
- powierzchni każdej warstwy izolacji przed wykonaniem następnej.

Odbiór ostateczny polega na sprawdzeniu:

- protokołów odbioru robót zanikających,
- ilości ułożonych warstw i uzyskaniu odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami Komisji Odbioru Robót.

9. WARUNKI PŁATNOŚCI

Ogólne zasady płatności podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Płatność za 1 m² na podstawie obmiaru i po odbiorze jakościowym robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- 1) dostarczenie sprzętu i materiałów,
- 2) przygotowanie podłoża betonowego do izolacji,
- 3) wykonanie izolacji przeciwwilgociowej,
- 4) odwiezienie sprzętu,
- 5) uporządkowanie terenu w rejonie prowadzonych robót,
- 6) przeprowadzenie niezbędnych badań.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
2. PN-74/B-24620 Lepik asfaltowy.

M.15.02.01. IZOLACJA Z PAPY TERMOZGRZEWALNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem izolacji termozgrzewalnej i warstwy ochronnej izolacji pod nawierzchnią - obiektu mostowego w ramach zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokim Mazowieckim wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędnej infrastruktury technicznej” – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres Stosowania SST.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbiórki i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia wszystkich Robót umożliwiających i mających na celu wykonanie izolacji ustroju nośnego i warstwy ochronnej izolacji na płycie zespalałej z zastosowaniem papy termozgrzewalnej modyfikowanej SBS grubości min. 5mm.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Izolacja pozioma – warstwa wykonana pomiędzy konstrukcją obiektu a warstwą ochronną izolacji dla niedopuszczenia wody do konstrukcji.

1.4.2. Warstwa ochronna izolacji – warstwa wykonana pomiędzy izolacją pomostu a warstwą wiążącą dla zabezpieczenia przed mechanicznym uszkodzeniem i wysoką temperaturą związaną z układaniem mieszanki nawierzchni.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, SST oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

Izolacja pozioma wykonywana pomiędzy nawierzchnią a konstrukcją obiektu:

- zapobiegać przedostawaniu się wody opadowej do konstrukcji,
- zapobiegać tworzeniu się znacznych ciśnień pary wodnej,
- wykazywać przyczepność do podłoża i warstwy wiążącej.

2. MATERIAŁY

Zaprojektowano ułożenie na obiekcie termozgrzewalnej izolacji modyfikowanej SBS. Mogą być użyte tylko izolacje posiadające aktualną Krajową lub Europejską Ocenę Techniczną wydaną przez IBDiM. Warstwę ochronną izolacji należy wykonać z tego samego materiału co izolację.

Powyższe materiały hydroizolacyjne są arkuszowymi materiałami bitumiczno-polimerowymi, osnowowymi, zbrojonymi włókniną poliestrową, zgrzewalnymi, przeznaczonymi do wykonywania jednowarstwowych izolacji przeciwwodnych na pomostach mostowych. Materiały te wykończone są od spodu cienką folią poliestrową, zabezpieczającą materiał przed sklejeniem w rolce. Folia ta ulega stopieniu w płomieniu palnika gazowego w czasie przyklejania materiału do podłoża. Z wierzchu materiały te wykończone są jasnoszarą, gruboziarnistą posypką mineralną.

2.1. Izolacja przeciwwilgociowa pomostów z termozgrzewalnej hydroizolacyjnej arkuszowej.

Tabela 1 Właściwości arkuszy hydroizolacji termozgrzewalnej

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	2	3	4	5
1	Wygląd zewnętrzny	-	spełnia ¹⁾	PN-90/B-04615
2	Długość arkusza	cm	L _{min} > 5m L ± 1.5%L	PN-90/B-04615
3	Szerokość arkusza	cm	S _{min} > 1m S ± 1.5%S	PN-90/B-04615
4	Grubość arkusza	mm	≥ 5,0	Procedura IBDiM Nr PB-TM-02
5	Grubość warstwy izolacyjnej pod osnową	mm	≥ 2,0	Procedura IBDiM Nr PB-TM-03
6	Giętkość, -25°C/≤ ϕ 30 mm	-	≤ 5	PN-90/B-04615

7	Prześlakliwość ²⁾	MPa	$\geq 0,5$	PN-90/B-04615
8	Nasiakliwość	%	$\leq 1,0$	PN-90/B-04615
9	Siła zrywająca przy rozciąganiu ³⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	NN	≥ 500 ≥ 500	PN-90/B-04615
10	Wydłużenie przy zerwaniu ³⁾ - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	%%	≥ 30 ≥ 30	PN-90/B-04615
11	Siła zrywająca przy rozdzielaniu - wzdłuż arkusza - w poprzek arkusza	NN	≥ 150 ≥ 150	Procedura IBDiM NrPB-TM-06
12	Przyczepność do podłoża metodą „pull off”	MPa	$\geq 0,4$ przy 2°C	Procedura IBDiM NrPB-TM-06
13	Odporność na działanie podwyższonej temperatury, 100°C,	-	≥ 100	PN-90/B-04615
¹⁾ Arkusz papy powinien być bez dziur, załamań i o równych krawędziach. Papa powinna mieć równomiernie rozłożoną powłokę i posypkę. Niedopuszczalne są uszkodzenia powstałe przy rozwijaniu rolki na skutek sklejenia papy. ²⁾ Oznaczenie prześlakliwości papy wykonywać według jednej z metod. Wyniki obu metod są równoważne. ³⁾ Oznaczenie papy wykonać w temperaturze $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$.				

2.2. Polimeroasfalt wytopiony z papy termozgrzewalnej

Tablica 2 Wymagania w stosunku do polimeroasfaltu wytopionego z papy termozgrzewalnej zestawiono w tablicy

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	2	3	4	5
1	Temperatura mięknięcia PiK	°C	≥ 90	PN-EN 1427:2001
2	Temperatura łamliwości wg Fraassa	°C	≤ -10	PN-89/C-04130

2.3. Środki gruntujące

Tablica 3 Wymagania w stosunku do środków gruntujących

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	2	3	4	5
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego	-	spełnia ¹⁾	PN-B-24620:1998
2	Sprawdzenie konsystencji	-	spełnia ²⁾	PN-B-24620:1998
3	Oznaczenie zdolności wysychania ³⁾	h	spełnia ³⁾	PN-B-24620:1998
4	Lepkość, czas wypływu	s	od 30 do 150	PN-EN ISO 2431:1999
¹⁾ środek gruntujący powinien być jednorodną cieczą barwy czarnej, bez zawiesin osadu i zanieczyszczeń mechanicznych ²⁾ środek gruntujący w temperaturze $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ powinien się łatwo rozprowadzać i tworzyć cienką równą błonką bez pęcherzy ³⁾ środek gruntujący po 12 h wysychania w temperaturze $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ po dotknięciu nie powinien pozostawiać na palcach widocznych śladów rozmazującego się asfaltu.				

2.4. Pakowanie

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości co najmniej 60 cm. W partii nie może być więcej niż 1% rolek papy składającej się z dwóch kawałków, z tym że żaden z kawałków nie może być krótszy niż 2 m.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji i numer partii,
- wymiary arkuszy,
- informację, że wyrób uzyskał Krajową lub Europejską Ocenę Techniczną

3. SPRZĘT

Użyty sprzęt lub narzędzia do wykonania Robót powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości Robót.

W przypadku, gdy stan techniczny lub parametry robocze używanego sprzętu lub narzędzi nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości Robót, Inspektor Nadzoru może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi.

Do wykonania izolacji z papy termozgrzewalnej nieodzowne są:

- wałki ząbkowane i taczka z kołem ogumionym wypełniona kamieniami o masie ok. 50 kg,
- noże tapeciarskie, wałki malarskie lub szczotki dekarские,
- deska gładka szerokości min. 20 cm i długości min 3,0 m,
- listwa drewniana,
- szczotki z miękkim włosiem (jak do tapet) na długim trzonku,
- w razie potrzeby namiot foliowy lub brezentowy na stelażu, dmuchawy elektryczne do ogrzewania, ręczne elektryczne dmuchawy gorącego powietrza,
- odkurzacz przemysłowy lub sprężarka z filtrami: przeciwwodnym i przeciwolejowym
- palniki gazowe i gaz propan-butan w butli,
- piaskarka.

4. TRANSPORT

Ogólne warunki transportu podano w SST DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

Ładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów izolacyjnych powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych

Ogólne warunki wykonania robót podano w SST DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

Izolację należy wykonywać ściśle wg instrukcji producenta.

Izolacja przykleja się do podłoża (zagruntowanego wcześniej materiałem uzupełniającym) wyłącznie przez nadtopienie palnikami gazowymi spodniej strony materiału. Poszczególne arkusze materiału łączy się ze sobą na zakład poprzeczny o szerokości min. 7 cm i podłużny o szerokości min. 10 cm, po uprzednim nagraniu palnikiem gazowym miejsca styku i usunięciu z niego posypki mineralnej. Należy na powierzchni styku usunąć posypkę ze spodniego arkusza i zwracać szczególną uwagę na dokładne i szczelne ich sklepanie. W jednym miejscu izolowanej powierzchni nie mogą występować więcej niż dwa styki arkuszy.

Izolację należy wyłożyć co najmniej na 0,5 m na płytę przejściową.

5.2. Kolejność prac

- przygotowanie podłoża
- zagruntowanie podłoża - zawsze należy stosować materiał gruntujący zalecany przez producenta, gdyż stosowanie materiałów innych może spowodować nie przyklejanie się izolacji do podłoża i powstawanie bąbli.
- przyklejanie pasów wzmocnienia za pomocą zgrzewania.
- zagruntowanie pozostałej powierzchni przewidzianej do zagruntowania
- przyklejenie arkuszy metodą zgrzewania

Materiał do gruntowania jest bitumem modyfikowanym elastomerem termoplastycznym typu SBS, rozpuszczonym w łatwo lotnych rozpuszczalnikach organicznych. Nanosi się go na suche i czyste podłoże za pomocą szczotek lub wałków.

Materiał pasów wzmocnienia, podobnie jak sama izolacja, jest arkuszowym materiałem bitumiczno-polimerowym, osnowowym, zbrojonym włókniną poliestrową, zgrzewalnym zabezpieczonym od spodu cienką, łatwo topliwą folią poliestrową wykończonym od wierzchu drobnopiękistym piaskiem kwarcowym. Pasy tego materiału przykleja się do podłoża i skleja ze sobą na zakład wyłącznie przez zgrzewanie za pomocą palników na gaz propan-butan.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże betonowe przeznaczone do zaizolowania powinno odpowiadać wymaganiom określonym w opracowaniu "Zasady wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych" wydanym w 1991 r. przez IBDiM W-wa. Seria I - Informacje, Instrukcje - Zeszyt 32, a w szczególności:

- wytrzymałość betonu na odrywanie powinna $> 1.5\text{MPa}$
- powinno być suche (wilgotność podłoża max. 10%) oraz dokładnie oczyszczone z: elementów obcych, słabego, luźno związanego z podłożem betonu, mleczka cementowego, zatluszczeń i pyłów oraz innych drobnych frakcji kruszywa;
- powinno być równe i szorstkie, a lokalne nierówności nie powinny przekraczać 2 mm wysokości i 5 mm zagłębienia, przy czym krawędzie tych nierówności nie mogą być ostre;
- wszelkie krawędzie występujące na izolowanej powierzchni powinny być zaokrąglone łukiem o promieniu nie mniejszym niż 5cm.

Ewentualne wady wykończenia płyty pomostu należy usuwać wg specjalnie opracowanych metod uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru i autorem projektu.

Naprawy powierzchni należy wykonać przestrzegając następujących zasad:

- Ubytki betonu przekraczające na znacznej powierzchni 5 cm należy wypełnić specjalnymi zaprawami bezskurczowymi do napraw betonu posiadającymi Krajową lub Europejską Ocenę Techniczną.
- Krawędzie uszkodzenia należy rozkuć tak aby były zbliżone do pionowych.
- Ubytki mniejsze od 2 cm należy naprawiać masą wygładzającą PC wg Instrukcji ITB Nr 269 2 1985 r. lub zaprawami żywicznymi na bazie żywic epoksydowych z utwardzaczem lub żywic akrylowych,
- Lokalne nierówności podłoża powodujące powstawanie zastoin wody należy wypełnić specjalną bezskurczową zaprawą lub masę PC po uprzednim skuciu powierzchni, na której występują nierówności rozkuwając jej krawędzie do pionu. Naprawa powierzchni za pomocą mas szpachlowych lub zapraw na bazie żywic lub za pomocą masy PC może być wykonywana tylko na niewielkich powierzchniach do 1 m² w jednym miejscu, większe powierzchnie należy naprawiać specjalnymi zaprawami bezskurczowymi.
- Powierzchnie z nierównościami o ostrych krawędziach należy przeszlifować szlifierką do lastrico lub zatrzeć masą PC lub innym specjalnym materiałem dopuszczonym do stosowania przez IBDiM.

5.4. Oczyszczenie podłoża

Podłoże betonowe należy uszorstnić przez piaskowanie lub frezowanie. Bezpośrednio przed gruntowaniem powierzchnię izolowaną należy oczyścić z luźnych frakcji, pyłu i zatłuszczeń. Luźne frakcje i pyły należy usunąć przy pomocy odkurzacza przemysłowego, a w ostateczności przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem przechodzącym przez filtr przeciwolejowy i przeciwwodny. Zatłuszczenia należy usunąć przez ich wypalenie palnikiem gazowym.

5.5. Zagruntowanie podłoża

Podłoże betonowe należy gruntować firmowym roztworem zalecanym przez producenta materiału hydroizolacyjnego. W przypadku konieczności zagruntowania wilgotnej powierzchni należy użyć roztworów dyspersyjnych szybkozestawowych np. asfaltowej emulsji kationowej. Jest to jednak przypadek szczególny, wymagający pisemnej zgody Inspektora Nadzoru i autora projektu.

Przy gruntowaniu podłoża należy stosować następujące zasady:

- należy gruntować podłoże wyłącznie dobrze przygotowane i odebrane przez Inspektora Nadzoru,
- powierzchnię przewidzianą do zaizolowania należy gruntować tylko jednokrotnie, zużywając tyle środka gruntującego, ile beton zdola całkowicie wchłonąć tak, aby na powierzchni nie pozostała powłoka z warstewki asfaltu, ilość ta zwykle nie przekracza 0,3 l/m²
- należy zagruntować każdorazowo tylko taką powierzchnię, na jakiej zamierza się w ciągu najbliższych 8 godzin przykleić hydroizolację. Nie należy gruntować powierzchni "na zapas" z uwagi na znaczne obniżenie przyczepności izolacji do podłoża. Należy przy tym odpowiednio zabezpieczyć zagruntowaną powierzchnię, aby nie uległa uszkodzeniu lub zapyleniu.
- środek gruntujący należy nanosić wałkami malarskimi lub szczotkami do środków gruntujących (odpornych na działanie agresywnych rozpuszczalników, głównie węglowodorów aromatycznych)
- przed ułożeniem izolacji powierzchnia zagruntowana 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. Czas schnięcia roztworów gruntujących jest zróżnicowany w zależności od rodzaju zastosowanych rozpuszczalników i warunków wysychania w większości przypadków wynosi on 15 do 120 minut.
- w pierwszej kolejności należy zagruntować powierzchnię przy narożach wklęsłych i wypukłych, przy wpustach odwodnienia, sączkach, słupkach poręczy, oraz dylatacjach. Do gruntowania podłoża na dalszej powierzchni można przystąpić po przyklejeniu izolacji w wyżej wymienionych szczególnych miejscach.
- Temperatura podłoża gruntowanego powinna być wyższa co najmniej o 3°C od temperatury punktu rosy lecz nie mniejsza od 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być <85%
- Temperatura podłoża w czasie układania i zgrzewania materiału hydroizolacyjnego i wzmacniającego powinna być > 0°C, a wilgotność względna powietrza <90%.
- Bezpośrednio na izolacji przeciwwodnej można układać warstwę ochronną zgodnie z ustaleniami SST D.05.03.05.
- W przypadku gdy warstwą ochronną izolacji jest mieszanka mineralno-bitumiczna należy szczególnie uważać, aby nie uszkodzić (nie ściągnąć) izolacji, ponieważ jej naprawa jest pracochłonna. Nie powinno się zatrzymywać rozkładarki w czasie układania mieszanki mineralno-bitumicznej; należy tak zorganizować dostawy mieszanki z wytwórni na obiekt mostowy, aby układanie tej warstwy było procesem ciągłym. Niedopuszczalne jest na ułożonej izolacji zawracanie i skręcanie samochodów dowożących mieszankę mineralno-bitumiczną, natomiast ruszanie i hamowanie powinno odbywać się bardzo powoli i ostrożnie, aby nie uszkodzić ułożonej izolacji. Ekipy układające i zageszczające mieszankę mineralno-bitumiczną na izolacji oraz dowożące tę mieszankę z wytwórni do rozkładarki powinny być każdorazowo przeszkolone w zakresie warunków wykonywania nawierzchni na izolacji przeciwwodnej. Fakt ten należy wpisać do dziennika budowy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady kontroli jakości Robót

Isolacja powinna spełniać wymagania zawarte w „Katalogu zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich. Część I - Wymagania”, Żmigrod 2002.

Kontrolą jakości robót przy wykonywaniu izolacji przeciwwodnej na drogowym obiekcie mostowym sprawują:

- Inspektor Nadzoru,
- Kierownik robót,
- służby pomocnicze, takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych.

- jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,
- jakość materiałów do napraw uszkodzeń izolowanej nawierzchni betonowej wg wymagań określonych w odpowiednich normach przedmiotowych lub świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym,
- jakość materiałów hydroizolacyjnych - wg wymagań IBDiM
- w przypadku warstwy ochronnej z mieszanek mineralno-bitumicznych - wg norm i zasad badania drogowych materiałów i mas bitumicznych,

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót hydroizolacyjnych z warunkami określonymi w SST z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających (odbioru międzyoperacyjne) należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

Podczas robót wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania prac izolacyjnych według Załącznika nr 2 „Katalogu zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich Część I - Wymagania”

6.2. Badania materiałów hydroizolacyjnych

Badania te mają na celu sprawdzenie zgodności właściwości używanych materiałów hydroizolacyjnych z wymaganiami podanymi w świadectwach dopuszczenia do stosowania w budownictwie komunikacyjnym oraz innymi opracowaniami IBDiM.

Należy sprawdzić następujące właściwości materiałów :

- wygląd zewnętrzny materiału wg PN-B-04615:1990, p.2.3,
- grubość materiału z posypką oraz grubość warstwy izolacyjnej pod osnową,
- giętkość, -20°C /φ30 mm wg PN-B-04615:1990, p.2.8,
- odporność na działanie podwyższonej temperatury - 100°C w czasie 2h wg PN-B-04615:1990, p.2.11,
- siłą zrywającą przy rozciąganiu wzdłuż i w poprzek arkusza wg PN-B-04615:1990, p.2.13,
- wydłużenie przy zerwaniu wzdłuż i w poprzek arkusza wg PN-B-04615:1990, p.2.14,
- oznaczenie przyczepności izolacji do zagruntowanego podłoża metodą „pull-off”. Wymagana minimalna wartość przyczepności izolacji wynosi 0.4 MPa (przy temperaturze 20°C ±2°C).

6.3. Odbiory międzyoperacyjne

Odbiorom międzyoperacyjnym podlegają następujące prace:

- przygotowanie powierzchni do ułożenia izolacji przeciwwodnej,
- zabezpieczenie wszystkich dylatacji i wykonanie wzmocnień izolacji zgodnie z projektem technologii robót hydroizolacyjnych,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie warstwy hydroizolacji, a zwłaszcza jej zakończeń na krawędziach,
- dokładność sklejenia zakładów i przyklejenia do podłoża lub poprzedniej warstwy, obróbkę wokół wpustów odwodnienia, przy dylatacjach, belkach podporęczowych, słupkach poręczy i barier sprężystych i w innych miejscach szczególnych na płycie pomostu,
- wykonanie warstwy ochronnej izolacji- należy zwrócić uwagę, czy w trakcie wykonywania warstwy ochronnej nie została uszkodzona izolacja.

Odbiór każdego etapu powinien być potwierdzony wpisem do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie zgłoszenia Kierownika budowy.

6.4. BHP i ochrona środowiska

Podczas prac hydroizolacyjnych obowiązują przepisy i instrukcje BHP dotyczące robót z zastosowaniem maszyn drogowych, elektrycznych i pneumatycznych urządzeń ciemnych, urządzeń strumieniowo-ciemnych, sprężonego powietrza, a ponadto:

- powierzchnia, na której wykonuje się gruntowanie podłoża powinna być ogrodzona i zakazane palenie papierosów oraz używanie otwartego ognia z uwagi na łatwopalne rozpuszczalniki w środkach gruntujących,
- środki do gruntuowania należy przechowywać z dala od ognia, w pomieszczeniu osłoniętym od słońca.

Pracownicy zatrudnieni przy pracach izolacyjnych powinni być przeszkoleni na wypadek wystąpienia pożaru, poparzenia i zatrucia rozpuszczalnikami organicznymi. Pracujący bezpośrednio przy wykonywaniu hydroizolacji z materiałów samoprzylepnych powinni być wyposażeni w odzież ochronną i rękawice ochronne. Powinni posiadać obuwie na drewnianej podeszwie obitej gumą bez żadnych okuć. Przy dotykaniu przylepnej strony materiału należy palec zwilżyć wodą. Arkusze materiału przylepnego należy przecinać nożem do tapet zwilżonym wodą.

Na budowie powinny znajdować się w łatwo dostępnym miejscu:

- środki przeciwoparzeniowe,
- środki do zmywania asfaltu,
- krem natłuszczający do rąk,
- w pobliżu wykonywanych robót izolacyjnych należy umieścić gaśnice halonowe lub śniegowe, posiadające atesty.

7. OBMIAR

Jednostką miary jest 1m² powierzchni izolowanej i 1m² warstwy ochronnej izolacji na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

Na podstawie wyników wg p. 6 badań należy sporządzić protokoły odbioru robót ostatecznych.

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

Do odbioru robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenie jakości materiałów
- protokoły odbiorów częściowych
- zapisy w dzienniku budowy

Odbiór robót w zakresie potrąceń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami Komisji Odbioru Robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Płatność za 1m² wykonanej izolacji termozgrzewalnej i za 1m² wykonanej warstwy ochronnej izolacji należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań.

Cena jednostkowa Robót za 1m² wykonanej izolacji i warstwy ochronnej uwzględnia zakup, dostarczenie materiałów, przygotowanie powierzchni betonu, gruntowanie lub nie (zgodnie z instrukcją producenta), ułożenie izolacji i warstwy ochronnej z ich zabezpieczeniem i uporządkowaniem terenu Robót. Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

8.1. Normy

1. PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
2. PN-B-04615:1990 (PN-90/B-04615) Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań

8.2. Inne dokumenty

3. Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z materiałów zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych - IBDiM, Warszawa 1991 r.
4. Zasady wymiany izolacji pomostów drogowych obiektów mostowych - IBDiM, Warszawa 1990 r.
5. Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych - IBDiM, Warszawa 2005 r.
6. Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich Część I - Wymagania - IBDiM, Żmigród 2002 r.
7. Instrukcja producenta izolacji.

M.16.01.03 SĄCZKI ODWODNIENIA IZOLACJI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sączków odwodnienia izolacji w ramach zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokiem Mazowieckiem wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędnej infrastruktury technicznej” – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbiórki i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania sączków odwodnienia izolacji z tworzywa poliamidowego zbrojonego włóknem szklanym, o średnicy 50mm na obiekcie, o którym mowa w pkt 1.1.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w SST DM.00.00.00 pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM.00.00.00 pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM.00.00.00 pkt 2.

2.2. Sączki

Zastosowano sączki z tworzywa sztucznego z 35-cio procentową zawartością włókna szklanego, odporny na działanie temperatur z zakresu -35 do +240°C.

2.1.1. Elementy sączka

Elementy sączka wykonane są z poliamidu, wzmocnionego dodatkiem włókna szklanego w ilości 35%.

Podstawowe elementy sączka:

- rura ze ścianką zewnętrzną karbowaną,
- niski lejek wpustowy o promieniu 100 mm z tworzywa sztucznego z płaskim kołnierzem szer. 30 mm wyposażonego od spodu w usztywnienia stabilizujące położenie,
- pokrywa chroniąca powierzchnie wewnętrzne lejka przed zabrudzeniem w czasie betonowania,
- siatko nakrywające wlot do rury w kształcie niskiego cylindra z tworzywa sztucznego o promieniu 56 mm, z otworami średnicy 6mm,
- rozetka z tworzywa odsłaniająca końcówkę wylotu rury, tworząca kapinos.

2.1.2. Rurki

Dla odprowadzenia wody z sączka należy stosować rurowanie o średnicy 50-70mm.

Rurki i kształtki powinny spełniać wymagania PN.

Wykonawca przedstawi aktualne w chwili stosowania Krajowe lub Europejskie Oceny Techniczne.

Dopuszcza się stosowanie innych materiałów, o ile spełniają warunki ST oraz mają pozytywną opinię IBDiM, potwierdzoną jednym z powyższych dokumentów.

Sączki można eksploatować w następujących temperaturach:

- najwyższa krótkotrwała dopuszczalna temperatura: +230°C,
- najwyższa dopuszczalna temperatura przy długotrwałym użytkowaniu: +80°C,
- najniższa dopuszczalna temperatura przy długotrwałym użytkowaniu: -30°C.
- Do sączków można przyklejać bezpośrednio hydroizolację z pap zgrzewalnych oraz układać na nich nawierzchnie z mieszanek mineralno-asfaltowych, takich jak beton asfaltowy (BA) o temperaturze układania nie przekraczającej +170°C i asfalt lany (AL) o temperaturze układania nieprzekraczającej +230°C.

Adaptacje i zmiany projektowe wymagają uzgodnienia Projektanta i akceptacji Inwestora. Koszt zmian projektowych i realizacji ponosi Wykonawca.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM.00.00.00 pkt 4.
Roboty wykonane będą ręcznie.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM.00.00.00 pkt 4.
Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM.00.00.00 pkt 5.

5.2. Osadzenie sączków

Osadzenie sączka w rozstawie co około 3 m zgodnie z Dokumentacją Projektową (równocześnie z montażem zbrojenia betonu płyty pomostowej). W trakcie osadzenia sączka należy przeprowadzić regulację jego wysokości i w planie oraz zastabilizować, aby w trakcie betonowania nie zmienił swojego położenia. Należy zwrócić uwagę, aby sączki były usytuowane dokładnie w osi ścieku i w czasie betonowania płyty pomostu nie wystawały ponad płytę, lecz były nieco poniżej wierzchu płyty (ok. 0,5 cm). Po ułożeniu betonu należy sprawdzić drożność rury spustowej, usunąć ewentualne zanieczyszczenia. Wskazane jest stosowanie specjalnych pokryw chroniących podczas betonowania powierzchnie wewnętrzne lejka przed zabrudzeniem betonem. Przestrzeń między ściankami otworu a rurką sączka uszczelnić zaprawą cementową z dodatkiem żywicy epoksydowych. Po wykonaniu płyty i ułożeniu izolacji sączek przykryć sitkiem. Należy zwrócić uwagę, aby izolacja zachodziła na kołnierz sączka (aby woda z izolacji wpływała do sączka). Przed wykonaniem warstwy nawierzchni należy wypełnić kołnierz sączka grysem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM.00.00.00 pkt 6.
Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie poszczególnych etapów robót.

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00 pkt 7.
Jednostką obmiaru jest 1 sztuka sączka o określonych parametrach.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w SST DM.00.00.00 pkt 8.
Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami Komisji Odbioru Robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM.00.00.00 pkt 9.
Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp ;
- przygotowanie i oczyszczenie i dopasowanie otworów w płycie pomostowej;
- obsadzenie i umocowanie sączka z uszczelnieniem;
- wypełnienie kielichowego wgłębienia kruszywem lakierowanym żywicami syntetycznymi;
- wykonanie wszystkich wymaganych pomiarów i badań
- oczyszczenie otoczenia sączka.

Cena jednostkowa uwzględnia rurkę odpływową wraz z wykonaniem „okapnika”.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Zasady wykonywania napraw nawierzchni bitumicznych na obiektach mostowych. IBDiM Zakład Technologii Nawierzchni.

M.16.01.04. DRENY DLA ODWODNIENIA IZOLACJI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drenów odwodnienia izolacji wykonanych w ramach zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokiem Mazowieckiem wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędnej infrastruktury technicznej” – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbiórki i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą wykonania w warstwie wiążącej gr. 5cm drenów odwodnienia izolacji na moście, o którym mowa w pkt 1.1, z wyszczególnieniem:

- dwóch drenów podłużnych pod krawężnikiem szerokości 25cm,
- dwóch drenów poprzecznych szerokości 10cm,

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w SST DM.00.00.00 pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM.00.00.00 pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Warstwa drenażowa z zastosowaniem następujących materiałów:

- grys 8/16 mm
- żywica epoksydowa,
- geowłóknina lub dren prefabrykowany,
- utwardzacz.

2.2. Drenaż podłużny i poprzeczny

- kruszywo bazaltowe z polskich kamieniołomów wytypowanych i sprawdzonych przez IBDiM TW - Wrocław,
- żywica epoksydowa dodatek w ilości około 2.5 % do kruszywa lub kruszywo 8/16 i żywice epoksydowe wg pkt 2.2.

Użyte materiały muszą posiadać deklarację zgodności (atest) producenta.

Adaptacje i zmiany projektowe wymagają uzgodnienia Projektanta i akceptacji Inwestora.

Koszt zmian projektowych i realizacji ponosi Wykonawca

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w SST DM.00.00.00 pkt. 3.

Roboty wykonane będą ręcznie.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM.00.00.00 pkt 4.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM.00.00.00 pkt 5.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Wykonanie warstwy drenażowej

Po ułożeniu izolacji wykonać montaż sitka i następnie ułożyć warstwę drenażową. Przed wykonaniem warstwy należy:

- a) przygotować grysy, tj.:
 - rozsiać, by nie zawierały ziaren spoza frakcji 8-16 mm,
 - przepłukać wodą w celu usunięcia pyłów,
 - wysuszyć,

- przechować w szczelnym pojemniku,
- b) wycechować objętości robocze gamka i gamuszka,
- c) oczyścić przestrzeń wokół sączka do wypełnienia grysem,
- d) ułożyć geowłókninę lub dren prefabrykowany.

Wykonanie warstwy drenażowej wokół sączka polega na:

- odmierzeniu potrzebnej ilości grysów, możliwej do jednorazowego wymieszania np. 2 dm³ oraz żywicy w stosunku objętościowym 50 części kruszywa do 1 części żywicy,
- odmierzeniu potrzebnej ilości utwardzacza, np. w stosunku 10:1,60 cm³ żywicy i 6 cm³ utwardzacza i dokładnym wymieszaniu żywicy z utwardzaczem,
- wymieszaniu kruszywa z żywicą zawierającą utwardzacz tak, aby powierzchnia ziaren była pokryta żywicą,
- wypełnieniu przestrzeni wokół sączka grysami otoczonymi żywicą i ich lekkim zagęszczeniu łopatką.

Mieszanie żywicy z utwardzaczem oraz otaczanie grysów i ich wbudowywanie, należy wykonywać w sposób zorganizowany, bez przerw, ponieważ czas zużycia żywicy jest ograniczony w zależności od temperatury otoczenia.

- 5.2.2. Wykonanie drenażu podłużnego, łączącego sączki z grysu otaczanego żywicą epoksydową. Drenaż wykonać w warstwie wiążącej nawierzchni. Przygotowanie grysów otoczonych żywicą zgodnie z punktem 5.2.1. Dren podłużny łączy się z ławą osadzenia krawężnika.
- 5.2.3. Wykonanie drenażu poprzecznego przed dylatacjami z grysów otaczanych żywicą epoksydową. Drenaż wykonać w warstwie wiążącej nawierzchni. Przygotowanie grysów otoczonych żywicą zgodnie z punktem 5.2.2. Zadaniem sączka jest niedopuszczenie dopływu wody na dylatację.
- 5.2.4. W drenażu podłużnym i poprzecznym należy ułożyć podwójnie złożoną geowłókninę lub dren prefabrykowany. Geowłókninę wpuścić w rurkę sączka i wyciągnąć ok. 5cm poniżej końca rurki, tj. ok 10 cm poniżej spodu płyty mostu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM.00.00.00 pkt 6.

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie poszczególnych etapów robót.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00 pkt 7.

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) drenażu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w SST DM.00.00.00 pkt 8.

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami Komisji Odbioru Robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM.00.00.00 pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą wykonania drenaży podłużnych i poprzecznych odwodnienia izolacji. Płatność za 1m² (metr kwadratowy) wykonanego drenażu.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji;
- prace pomiarowe;
- wykonanie drenaży odwadniających izolację z przygotowaniem powierzchni lub koryta wykonanego w warstwie ochronnej (wiążącej) nawierzchni oraz mieszanek lakierowanych wraz z geowłókniną lub drenem prefabrykowanym,
- wykonanie wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- oczyszczenie płyty po wykonaniu drenażu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Zasady wykonywania napraw nawierzchni bitumicznych na obiektach mostowych. IBDiM Zakład Technologii Nawierzchni.

M.18.01.02. BITUMICZNE PRZYKRYCIE DYLATACYJNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru bitumicznego przykrycia dylatacyjnego w ramach zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokim Mazowieckiem wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędnej infrastruktury technicznej” – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbiórki i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n SST dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- bitumicznego przykrycia dylatacji na chodnikach o szerokości 30 cm,
- bitumicznego przykrycia dylatacji na jezdni o szerokości 50 cm.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Dylatacja szczelna - urządzenie zapewniające ciągłość nawierzchni nad szczeliną dylatacyjną.

1.4.2. Szczelina dylatacyjna – miejsca przerw konstrukcji mostu, których wzajemne przemieszczenia są minimalne.

1.4.3. Przerwy dylatacyjne – przerwy w konstrukcji płyty pomostu przeznaczone na zamontowanie urządzenia dylatacyjnego.

1.4.4. Urządzenia dylatacyjne – konstrukcja instalowana w strefie dylatacji, umożliwiająca swobodne odkształcenia przęseł mostu oraz niezakłócony przejazd pojazdów mechanicznych.

1.4.5. Zabezpieczenie szczelin dylatacyjnych – konstrukcje całkowicie schowane w nawierzchni drogowej umożliwiające odkształcenie przęseł, ale niewidoczne dla użytkownika drogi.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i SST DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

1.5. Ogólne wymagania robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

W trakcie wykonywanych robót Wykonawca ponosi odpowiedzialność za bezpieczeństwo ruchu drogowego i osób trzecich w obrębie placu budowy, oraz utrzymanie oznakowania, urządzeń ostrzegawczych i zabezpieczających na placu budowy.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

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

Wykonawca winien we własnym zakresie uzyskać dostęp do niezbędnych materiałów, zgodnie z ustaleniami Dokumentacji Projektowej.

Urządzenia dylatacyjne i materiały z nimi związane, stosowane w konstrukcjach inżynierskich powinny spełniać warunki Rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. (z późn. zm.) w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Ponadto w dalszej kolejności – wbudowane materiały muszą spełniać wymagania PFU, SST.

Elementy, które nie zostały zaprojektowane indywidualnie, muszą posiadać stosowną PN(-EN), Krajową lub Europejską Ocenę Techniczną IBDIM lub inny dokument zgodny z wymaganiami PFU, potwierdzający i przydatność w budownictwie mostowym.

Materiały należy przechowywać na utwardzonym podłożu i zabezpieczonym przed gromadzeniem się wód opadowych - najlepiej w magazynach zamkniętych w sposób wskazany przez Producenta, w zależności od asortymentu. Należy układać je według poszczególnych rodzajów w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych rodzajów.

Jeżeli w poniższych uwagach brak regulacji odnośnie sposobu znakowania dostarczanych materiałów należy w zależności od potrzeb umieścić następujące informacje :

- a) nazwę i krótki opis materiału (Np. cechy, frakcje, masę netto itp.),
- b) adres producenta/dostawcy,
- c) datę produkcji i przydatności do wbudowania,
- d) numer PN lub informację uzyskania przez wyrób Krajowej lub Europejskiej Oceny Technicznej lub powołanie innego dokumentu zgodnego z wymogami PFU.

Zakres podawanych informacji należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru.

Etykieta zawierająca powyższe informacje powinna być wykonana w taki sposób aby umieszczone na niej informacje zachowały czytelność stosownie do warunków składowania i transportu.

2.2. Przykrycia dylatacyjne konstrukcji nośnych

Przykrycia dylatacyjne muszą spełniać niżej wymienione warunki a w szczególności:

- a) muszą zapewniać wymagany przesuw,
- b) metalowe elementy muszą być zabezpieczone przed korozją; elementy metalowe powinny być wykonane z metali odpornych na korozję np. stali nierdzewnej lub powinny być zabezpieczone przed korozją przy pomocy zwykłych metod stosowanych przy zabezpieczaniu konstrukcji mostów stalowych - powłok metalizacyjno - malarskich.

2.3. Przykrycie bitumiczne dylatacji chodników

Możliwe jest zastosowanie dylatacji bitumicznych szczelnych typu „Tarco”.

W skład dylatacji wchodzi:

- masa wyprodukowana na bazie substancji bitumicznej z dodatkami
- kruszywo kwarcytowe lub bazaltowe o specjalnym uziarnieniu
- stabilizator z blachy nierdzewnej lub aluminiowej o grubości 2 mm
- termoodporna taśma plastikowa o grubości 1,5-2,0 mm

Wszystkie materiały muszą posiadać aktualną Krajową lub Europejską Ocenę Techniczną.

3. SPRZĘT

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

Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy z zastrzeżeniem, że transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonywania robót nie mogą powodować zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), obniżenia ich jakości lub uszkodzeń.

Do wykonania przykrycia dylatacji należy użyć sprzętu zapewniającego spełnienie wymagań technologicznych.

Są to:

- pila do cięcia betonu, asfaltu
- młotki pneumatyczne,
- sprężarka,
- piaskownica,
- kotły dostosowane do podgrzewania masy bitumicznej i kruszywa do wymaganej temperatury,
- termos do przewożenia gorącego kruszywa,
- szczotki, walce ręczne i ubijaki.

4. TRANSPORT

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

Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy z zastrzeżeniem, że transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonywania robót nie mogą powodować zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), obniżenia ich jakości lub uszkodzeń.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. Wymagania dotyczące montażu

Przykrycia dylatacyjne należy wbudować zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST, wymaganiami Załącznika do Zarządzenia Nr 4 GDDKiA z 24.01.2007 „Zalecenia dotyczące doboru urządzeń dylatacyjnych oraz ich wbudowania i odbioru.” GDDKiA IBDiM Warszawa 2007, oraz z uwzględnieniem wymagań PFU, wymagań Producenta urządzenia oraz zaleceń Inspektora Nadzoru.

5.2. Przykrycia dylatacyjne konstrukcji nośnej

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości dla Robót (PZJR) uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

W Projekcie Technologii i Organizacji Robót - Wykonawca między innymi zawrze projekt przykrycia bitumicznego dylatacji i jego montażu, harmonogram wbudowania, opis prac przygotowawczych, zagadnienia bezpieczeństwa pracy oraz bezpieczeństwa ruchu w trakcie prowadzenia robót. Projekt przekrycia bitumicznego dylatacji powinien określać sposób jego montażu i wymiany po możliwie najniższych kosztach.

5.3. Wykonanie koryta

5.3.1. Wykonanie koryta jezdni

Koryto pod przykrycie dylatacyjne wykonuje się najwcześniej po ułożeniu i przystygnięciu warstwy ścieralnej nawierzchni na obiekcie. W czasie wykonywania nacięć nawierzchni należy tak ustawić głębokość cięcia, aby nie uszkodzić izolacji. Masę bitumiczną w korycie odspajać młotkami pneumatycznymi, tak, aby uzyskać projektowany kształt koryta.

W przypadku stwierdzenia wykruszeń, luźne fragmenty nawierzchni należy usunąć, a koryto w tym miejscu poszerzyć. Koryto powinno być wykonane z dokładnością 1 cm. Odsadzki powinny być na poziomie połączenia warstwy ścieralnej i wiążącej. Szerokość odsadzek – po 10 cm z obu stron.

5.3.2. Wykonanie koryta chodników

Koryto w części chodnikowej kształtuje wnęka w wypełnieniu chodnika do miejsca ułożonej izolacji.

5.4. Przygotowanie koryta do wypełnienia

Koryto należy osuszyć przez przedmuchiwanie gorącym powietrzem. W celu oczyszczenia i usunięcia luźnych fragmentów koryto należy wypiąskować. Piaskowaniu podlegają również pasy jezdni o szerokości 10 cm po obu stronach koryta. Ściany koryta należy posmarować cienką warstwą substancji do tego przeznaczonej. Szczeliny dylatacyjne należy uszczelnić gąbczastą wkładką neoprenową. W przypadku szczeliny szerszej niż 5 cm dopuszcza się wykonanie przekrycia dylatacyjnego bez gąbczastej wkładki.

5.5. Warunki atmosferyczne

Wypełnienia bitumiczne można wykonywać przy temperaturze otoczenia $> 0^{\circ}\text{C}$ w dni bezdeszczowe. Dopuszczalne jest wykonywanie wypełnienia w temperaturze do -5°C pod warunkiem starannego wygrzania koryta dylatacyjnego, utrzymywania masy zalewowej i kruszywa w górnym dopuszczalnym zakresie oraz przy osłonięciu miejsca robót namiotami.

5.6. Przygotowanie materiałów

5.6.1. Masa zalewowa

Masa zalewowa powinna być rozgrzana do temperatury $170-190^{\circ}\text{C}$ i wymieszana w celu uzyskania jednakowej temperatury. Przed przystąpieniem do wykonywania wypełnienia masa w kotle powinna być wymieszana w celu wyrównania temperatury. Temperaturę należy sprawdzić termometrem zewnętrznym w różnej odległości od ścian kotła.

5.6.2. Kruszywo

Kruszywo należy wysuszyć i podgrzać w przewoźnej suszarce do temperatury $110-150^{\circ}\text{C}$. Temperatura kruszywa w żadnym wypadku nie może być niższa niż 105°C i wyższa niż 190°C .

5.7. Wykonanie wypełnienia.

W koryto przygotowane wg pkt. 5.3 wlewa się pierwszą warstwę masy spoinowej i układa stabilizator - symetrycznie w szczelinie dylatacyjnej. Na stabilizator wylewa się drugą warstwę masy spoinowej i układa membranę. Następnie koryto wypełnia się na przemian masą i podgrzanym kruszywem. Kruszywo należy układać w warstwach. Grubość warstw kruszywa powinna być tak dobrana, aby masa bitumiczna dokładnie wypełniała wszystkie przestrzenie w kruszywie, a równocześnie zespoliła się z poprzednią warstwą. Grubość warstw nie może przekraczać 2-3 cm. Wszystkie warstwy kruszywa podlegają wałowaniu ręcznym walcem. Ostatnia warstwa kruszywa powinna być ułożona na równo z przylegającą warstwą nawierzchni, zalana masą zalewową i pozostawiona do ostygnięcia. Po ostygnięciu do temperatury otoczenia wykonuje się warstwę wykańczającą. W tym celu należy oczyścić przykrycie dylatacyjne sprężonym powietrzem, podgrzać palnikiem gazowym, przykryć warstwą masy zalewowej i posypać drobną frakcją kruszywa łamanego granitowego lub bazaltowego. Całkowite wykończenie przykrycia następuje pod wpływem obciążenia ruchem drogowym w czasie zależnym od temperatury i natężenia ruchu /zwykle 2-7 dni/.

5.8 Wykonanie uciąglenia nawierzchni

Uciąglenie nawierzchni należy wykonywać ściśle wg instrukcji producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Dylatacje powinny być wykonane zgodnie z:

- rozwiązaniami materiałowymi, konstrukcyjnymi i technologicznymi opracowanymi przez producentów,
- wymaganiami dotyczącymi szczeliny dylatacyjnej, a mianowicie minimalnych i maksymalnych oraz montażowych rozmiarów i geometrii układu podanymi w rysunkach roboczych dylatacji
- Krajową lub Europejską Ocenę Techniczną dopuszczającą do stosowania w budownictwie mostowym wydaną przez IBDiM

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m (metr bieżący) przykrycia bitumicznego dylatacji. Długość przykrycia mierzy się w świetle zewnętrznych ścianek gzymsów wzdłuż dylatacji wg kształtu górnej krawędzi przekroju poprzecznego pomostu. Do długości nie wlicza się osłon pionowych dylatacji na gzymsach.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, stosownie do rodzaju urządzenia dylatacyjnego wg Szczegółowych Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót (SST) oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru.

Odbiór robót dokonuje się protokołami na podstawie oględzin, badań materiałów, deklaracji zgodności przedstawionych przez producenta oraz protokołów odbioru stwierdzających poprawność montażu (przedstawionych przez wykonawcę montażu). Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami SST. W przeciwnym przypadku Wykonawca zobowiązany jest doprowadzić Roboty do zgodności z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i SST, a następnie przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM.00.00.00 pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m wykonanego przekrycia dylatacyjnego nawierzchni należy przyjmować zgodnie z przedmiarem.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp.
- prace pomiarowe;
- dopasowanie elementów dylatacji do przekroju poprzecznego pomostu;
- zamocowanie elementów dylatacji w konstrukcji obiektu;
- dostarczenie i montaż osłon bocznych szczeliny dylatacyjnej;
- wykonanie uszczelnienia dylatacji z nawierzchnią;
- wykonanie wymaganych pomiarów i badań;
- oczyszczenie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Przepisy prawa

Obowiązujące przepisy prawa podano w pkt. 10.1. SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

10.2. Normy i inne dokumenty

1. PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, Żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
2. PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
3. SST DM-00.00.00 Wymagania ogólne.
4. Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, - BPBDiM „Transprojekt” Warszawa 2002/2004 r.
5. Instrukcje Producentów

M.19.01.01. USTAWIENIE KRAWĘŻNIKÓW KAMIENNYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników kamiennych mostowych w ramach zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokim Mazowieckiem wraz z rozbudową i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędnej infrastruktury technicznej” – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbudowy i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników kamiennych mostowych na grysie otoczonym żywicą w ramach robót, o których mowa w pkt. 1.1.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężniki kamienne – belki kamienne ograniczające chodniki dla pieszych oraz nawierzchnie drogowe.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM.00.0.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM.00.0.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM.00.0.00. „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi do wykonania krawężników kamiennych są krawężniki odpowiadające wymaganiom BN-66/6775-01. Materiałem do wyrobu krawężników są bloki kamienne ze skał magmowych, osadowych lub metamorficznych, klasy I i II wg BN-62/6716-04

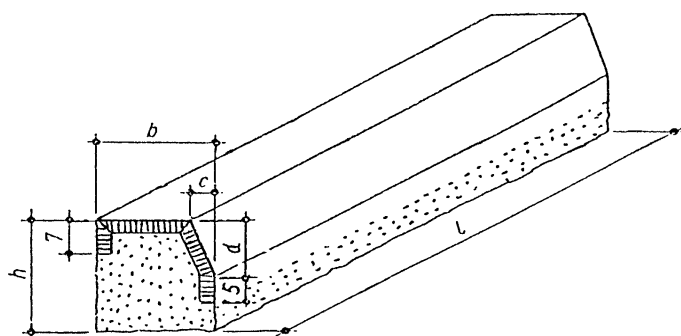
Materiały na ławę zgodnie z SST M.16.01.04.

2.3. Kształt i wymiary

W Dokumentacji Projektowej zaprojektowano następujące krawężniki:

- krawężniki mostowe kamienne 20x18 cm

Kształt krawężników mostowych podano na rysunku, a wymiary w tablicy 1.



Tablica 1. Wymiary krawężników mostowych

Tabela 1. Wymiary Krawężników mostowych		
Wymiar, cm		Dopuszczalne odchyłki, cm
h	18	± 0,4
b	20	± 0,3
c	4	± 0,2
d	10	± 0,2
l	od 80 do 200	-

2.4. Przechowywanie krawężników

Krawężniki mogą być przechowywane na składowiskach otwartych. Krawężniki należy układać na powierzchniach spodu, w szeregu na podkładkach drewnianych. Dopuszcza się składowanie krawężników prostych w kilku warstwach, przy zastosowaniu drewnianych podkładek pomiędzy poszczególnymi warstwami, przy czym suma wysokości warstw nie powinna przekraczać 1,2 m.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM.00.0.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do ustawiania krawężników

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM.00.0.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport krawężników

Krawężniki kamienne mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki należy układać na podkładkach drewnianych, rzędami, długością w kierunku jazdy środka transportowego.

W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed bezpośrednim stykiem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami splecionymi ze słomy lub wełny drzewnej, przy czym grubość tych przekładek nie powinna być mniejsza niż 5 cm.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM.00.0.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

Krawężniki kamienne należy ułożyć po wykonaniu izolacji na płycie zespalającej, uzyskując ich wymagany poziom poprzez ustawienie na ławie z grysu otoczonego żywicą. Krawężniki należy połączyć z kapą prętami $\phi 14$ w rozstawie zgodnym z częścią rysunkową. Przestrzeń pomiędzy kapą chodnikową a krawężnikiem należy wypełnić masą zalewową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM.00.0.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników kamiennych i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Badania krawężników kamiennych obejmują:

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- badania laboratoryjne.

Sprawdzenie cech zewnętrznych obejmuje:

- sprawdzenie kształtu, wymiarów i wyglądu zewnętrznego,
- sprawdzenie wad i uszkodzeń.

Badanie laboratoryjne obejmuje:

- badanie nasiąkliwości wodą,
- badanie odporności na zamrażanie,
- badanie wytrzymałości na ściskanie,
- badanie ścieralności na tarczy Boehmego,
- badanie wytrzymałości na uderzenie.

Sprawdzenie cech zewnętrznych należy przeprowadzać przy każdorazowym odbiorze partii krawężników. Badanie laboratoryjne należy przeprowadzać na polecenie Inspektora Nadzoru na próbkach materiału kamiennego, z którego wykonano krawężniki, a w przypadkach spomych - na próbkach wyciętych z zakwestionowanych krawężników.

Sprawdzenie równości powierzchni obrobionych przeprowadza się przy pomocy linii metalowej, ustawionej wzdłuż krawędzi i po przekątnych sprawdzanej powierzchni oraz pomiar odchyleń z dokładnością do 0,1 cm, zgodnie z wymaganiami tablicy 1.

Sprawdzenie krawędzi prostych przeprowadza się przy pomocy linii metalowej.

Sprawdzenie faktury powierzchni przeprowadza się wizualnie przez porównanie z wzorem.

Ocenę wyników sprawdzenia cech zewnętrznych oraz ocenę wyników badań laboratoryjnych należy przeprowadzić wg BN-66/6775-01.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać:

- wykonanie podłoża pod krawężniki
- równość powierzchni górnej po ustawieniu
- styki pomiędzy sąsiednimi odcinkami krawężników

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.0.00. „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego krawężnika kamiennego mostowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM.00.0.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami Komisji Odbioru Robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM.00.0.00. „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m wykonanego krawężnika kamiennego należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań.

Cena wykonania 1 m krawężnika kamiennego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- ustawienie krawężników,
- wypełnienie spoin odpowiednim materiałem zalewowym.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. BN-66/6775-01 Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.

M.19.01.03. BARIERY OCHRONNE MOSTOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru montażu barieroporeczy ochronnych skrajnych na obiekcie mostowym w ramach zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokim Mazowieckim wraz z rozbórką i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędnej infrastruktury technicznej” – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) stosowana jest jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbioru i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą prowadzenia robót związanych z montażem barieroporeczy ochronnych kotwionych w obiekcie, o którym mowa w pkt. 1.1.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia zostały podane w SST DM.00.00.00 pkt 1.4.

Barieroporecz - bariera ochronna nadbudowana stalowym pochwytem.

Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni, korony drogi lub obiektu mostowego, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania pojazdu z drogi lub ograniczająca je.

Poziom powstrzymywania pojazdu – zdolność bariery ochronnej do powstrzymywania uderzającego w nią pojazdu, określona na podstawie poligonowych badań zderzeniowych zgodnych z normą zharmonizowaną PN-EN 1317-1 oraz PN-EN 1317-2.

Szerokość pracująca bariery „W” - jest to odległość między boczną powierzchnią czołową bariery od strony ruchu pojazdu przed zderzeniem, a maksymalnym dynamicznym bocznym położeniem jakiegokolwiek większej części systemu. Szerokość pracująca jest miarą odkształcenia poprzecznego bariery.

Ugięcie dynamiczne „D” – jest to maksymalne boczne dynamiczne przemieszczenie bocznej powierzchni czołowej systemu powstrzymującego (lica prowadnicy) od strony najechania pojazdu.

Współczynnik intensywności zderzenia – jest to parametr odzwierciedlający oddziaływanie systemu powstrzymującego (bariery) na osoby znajdujące się w pojeździe. Określany jest przy użyciu wskaźników ASI (wskaźnik intensywności przyspieszenia) oraz THiV (teoretyczna prędkość głowy podczas zderzenia).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM.00.00.00 pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Wymagania materiałowe dla barieroporeczy powinny spełniać wymagania zawarte w dokumentacji technicznej producenta, potwierdzone certyfikatami i znakiem budowlanym „B” i/lub „CE”. Miejsce pozyskania materiałów musi uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Materiałami stosowanymi przy montażu barieroporeczy według zasad niniejszych SST są:

2.1. Elementy stalowe barieroporeczy

Należy wbudować barieroporecze skrajne wraz z zakotwieniem o określonych poniżej parametrach. Barieroporecze należy wykonać w Wytwórn. Na obiektach i na odcinkach przejściowych należy obustronnie na prowadnicach barier zamontować światelka odbłaskowe z częstotliwością co 4,0 m, białe i czerwone zgodnie z obowiązującym oznakowaniem kierunków ruchu.

Stalowe bariery i balustrady należy zabezpieczyć antykorozyjne w Wytwórn. przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461:2000.

Barieroporecze dostarczone na budowę muszą spełniać wymagania normy PN-EN 1317, posiadać znak budowlany B lub znak CE oraz mieć deklarację zgodności producenta. Producent musi udokumentować powyższe posiadaniem Certyfikatów wydanych przez notyfikowaną jednostkę. Aby bariera mogła zostać oznaczona znakiem B lub CE zgodnie z normą, należy przeprowadzić próby zderzeniowe oraz określić podstawowe parametry funkcjonalne zdefiniowane w tej normie tj.:

- poziom powstrzymywania,
- szerokość pracująca,
- ugięcie dynamiczne
- wskaźnik intensywności zderzenia.

Projektuje się barieroporecze z pochwytem o parametrach:

- minimalny poziom powstrzymywania L2
- maksymalna szerokość pracująca W4

- minimalny poziom intensywności zderzenia B
- Kotwienie słupków do obiektu mostowego wg systemu producenta barier.

Barieroporcze ze względu na zachowanie prawidłowych właściwości kolizyjnych powinny zachowywać odpowiednią wysokość położenia górnej krawędzi prowadnicy – która musi odpowiadać dokumentacji technicznej producenta uwzględniającej założenia badań zderzeniowych wg normy PN-EN 1317-2:2001. Wysokość ta powinna być mierzona w miejscu położenia bariery od powierzchni podłoża.

Długość odcinków barieroporczy uzależniona jest od warunków technicznych przedstawionych przez producenta oraz ukształtowania przekroju podłużnego drogi.

Elementy montażowe barier jak np. przekładki, wspomiki, łączniki, śruby, nakrętki itp. powinny być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiałów.

Elementy linowe barieroporczy kotwione do gruntu za pomocą żelbetowych bloków kotwiących lub stalowych kotew ukształtowanych w słupkach.

Barieroporcze przedłużane barierami (skosami) do gruntu zgodnie z geometrią drogi.

2.2. Zabezpieczenie antykorozyjne

Wszystkie elementy stalowe barieroporczy, w tym prowadnice, słupki, wysięgniki lub przekładki, jak również wszystkie elementy łączące (śruby, nakrętki, klipy, podkładki itp.) muszą być zabezpieczone przeciwkorozyjnym cynkowaniem ogniowym spełniającym wymagania PN-EN ISO 1461 w zakresie grubości warstwy powłoki cynkowej, w przypadku występowania w konstrukcji elementów wykonanych z drutów z normą PN-EN 10244-2. Trwałość powłok powinna być zgodna z normą PN-EN ISO 14713.

Żaden z elementów barieroporczy, w tym prowadnice i słupki, nie może być przecinany, gięty, doginany lub spawany w sposób, powodujący naruszenie lub uszkodzenie ochronnej powłoki cynkowej.

Wyjątkowo, w przypadku wystąpienia takiego uszkodzenia przy równoczesnej niemożności zastąpienia uszkodzonego elementu - elementem nowym, dopuszcza się lokalnie zabezpieczenie uszkodzonej powierzchni odpowiednimi chemicznymi powłokami przeciwkorozyjnymi.

2.3. Podlewka niskoskurczowa

Pod słupkami barieroporczy należy wykonać podlewkę niskoskurczową.

2.4. Elementy odblaskowe

Na barierze - zgodnie z Dokumentacją Projektową, powinny być umieszczone elementy odblaskowe U-1c: czerwone - po prawej stronie jezdni, białe - po lewej stronie jezdni. Odległość pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinna być zgodna z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, nie rzadziej niż 50 m. Sposób zamocowania elementów odblaskowych proponuje Wykonawca i uzyska akceptację Inspektora Nadzoru.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w SST DM.00.00.00 pkt 3.

Roboty będą wykonywane ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM.00.00.00 pkt 4.

Transport konstrukcji barier stalowych może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy konstrukcji barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu i powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się oraz ew. uszkodzeniem. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM.00.00.00 pkt 5.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2. Zakres wykonania robót

5.2.1. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy zgodnie z Dokumentacją Projektową wykonać następujące roboty przygotowawcze:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację słupków,
- ustalić lokalizację zejść do gruntu i/lub zakotwień barier linowych,

- określić wysokość prowadnicy/liny bariery,

5.2.2. Montaż bariery

Sposób montażu bariery proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru. Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu. Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Zakładki barier powinny być umieszczone tak, aby odsłonięte końcówki były zwrócone w stronę przeciwną niż kierunek jazdy.

5.2.3. Elementy odbłaskowe

Na barierze powinny być umieszczone elementy odbłaskowe:

- a) czerwone – po prawej stronie jezdni,
- b) białe – po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odbłaskowymi powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami.

Elementy odbłaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM.00.00.00 pkt 6.

6.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- a) zgodność wykonania bariery z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy lub liny nad terenem),
- b) zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, (informacja) producenta barier,
- c) poprawność ustawienia słupków,
- d) prawidłowość montażu bariery ochronnej,
- e) poprawność umieszczenia elementów odbłaskowych,
- f) rodzaj śrub i podkładek,
- g) jakość zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00 pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest ryczałt.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w SST DM.00.00.00 pkt 8.

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami Komisji Odbioru Robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność ryczałtem za wykonanie i zamontowanie barieroporeczy o określonych w projekcie parametrach.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji - zakup materiałów, transport itp ;
- wykonanie i montaż barieroporeczy z pochwytami,
- wykonanie i montaż elementów linowych barieroporeczy wraz z kotwieniem lin,
- wykonanie i montaż przedłużenia barieroporeczy barierami (skosami do gruntu) zgodnie z geometrią drogi,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST;
- sprzątnięcie placu budowy
- zabezpieczenie i oznakowanie robót

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- 1. PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań
- 2. PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań ochronnych

10.2. Inne dokumenty

3. Katalog Drogowych Barrier Ochronnych. Producent.

M.20.01.02 WARSTWA FILTRACYJNA ZA PRZYZCZÓŁKIEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy filtracyjnej za przyczółkiem obiektu mostowego w ramach zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokiem Mazowieckiem wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędnej infrastruktury technicznej” – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbiórki i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót przy budowie obiektu, o którym mowa w pkt 1.1 związanych z:

- wykonywaniem systemu odwodnienia nasypu za ścianami przyczółków
- a zakresem swym obejmują wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. *Drenaż* - system mat odsączających i drenów służący do odprowadzenia wody

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.4.2. *Geomembrana* – bariera stanowiąca ochronę hydroizolacyjną.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z SST, Krajową lub Europejską Ocenę Techniczną oraz wytycznymi producenta.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały do wykonania geomembrany

Geomembrana o właściwościach:

- grubość folii $\geq 0,6$ mm
- grubość produktu $\geq 9,0$ mm
- masa powierzchniowa ≥ 650 g/m²
- zakres temperatur pracy materiału od -300 OC do $+600$ OC
- wytrzymałość na rozciąganie wg PN-ISO 10 319:1997:
- wzdłuż pasma: ≥ 7 kN/m
- wszerz pasma: ≥ 6 kN/m
- wytrzymałość na ściskanie: ≥ 300 kN/m²
- względna wydłużenie przy zerwaniu wg PN-ISO 10 319:1997
- wzdłuż pasma $\geq 35\%$
- wszerz pasma $\geq 25\%$
- wytrzymałość na przebijanie w warunkach badania CBR: ≥ 800 N wg DIN 54 307

Geotkanina jako warstwa ochronna geomembrany o właściwościach:

- gęstość powierzchniowa ≥ 100 g/m²
- grubość $\geq 0,5$ mm
- wydłużenie 25%
- przepuszczalność wody ok. 17 l/m²s

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do układania mat drenażowych i do geomembrany musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

Transport materiałów do wykonania warstwy filtracyjnej i do geomembrany musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

5. WYKONANIE ROBÓT

Przed przystąpieniem do wykonywania prac związanych z odwodnieniem przyczółka powinna być wykonana i odebrana izolacja przeciwwilgociowa wg SST M.15.01.02.

System odwodnienia za przyczółkiem powinien zabezpieczać przed powstaniem obszarów bezodpływowych.

O ile się projektuje na ścianach przyczółka (ławie fundamentowej) należy wykonać dren odprowadzający wodę z warstwy filtracyjnej poza przyczółek. Dren powinien być obsypany grysem o uziarnieniu 8/16.

Grys dookoła drenu należy zabezpieczyć przed wnikaniem mniejszych frakcji kruszywa, poprzez owinięcie na całym obwodzie geowłókniną z zakładem minimum 30 cm

Wylot drenów na skarpe należy zabezpieczyć przed dostępem gryzoni poprzez owinięcie siatką stalową.

Szczegółowy sposób układania podaje Dokumentacja Projektowa i instrukcje producenta.

Wszelkie prace powinny mieć akceptację Inspektora Nadzoru.

Na ścianie przyczółków od strony naziomu poniżej płyt przejściowych należy wykonać geomembranę na wcześniej przygotowanym podłożu. Zakłady geomembrany należy wykonać o szerokości 50cm w sposób szczelny. Warstwę ochronną z geotkaniny należy wykonać również z zakładami 50cm.

Szczegółowy sposób układania podaje Dokumentacja Projektowa i instrukcje producenta.

Wszelkie prace powinny mieć akceptację Inspektora Nadzoru.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Należy kontrolować zgodność z wymaganiami niniejszej SST i Dokumentacją Projektową.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) warstwy filtracyjnej przylegającej do przyczółka.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót w zakresie potrącen za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami Komisji Odbioru Robót.

8.2. Sposób odbioru Robót

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m² warstwy filtracyjnej przylegającej do przyczółka należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych Robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- koszt zakupu i dostarczenia materiałów,
- wykonanie geomembrany wraz z warstwą ochronną,
- wykonanie odpowiednich badań,
- uporządkowanie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacje i określenie środowiska.
2. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

10.2. Inne dokumenty

3. Krajowa lub Europejska Ocena Techniczna

DM.06.01.01 UMOCNIENIE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z powierzchniowym umocnieniem skarp, stożków dna rowów i ścieków w ramach zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokim Mazowieckiem wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędnej infrastruktury technicznej” – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbiórki i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Zakres Robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą umocnień, skarp drogi i dna i skarp cieków i obejmują:

- umocnienie skarp rzeki i drogi oraz terenów płaskich (półek pod mostem) betonowymi płytami ażurowymi na geowłókninie filtracyjnej,
- wykonanie palisad drewnianych $\phi 10$ cm.

Lokalizację poszczególnych umocnień należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.4.1. Humus - ziemia roślinna stosowana w celu zapewnienia dobrego wzrostu roślin i ich przyjęcia się.

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

1.4.3. Brukowiec – materiał kamienny stosowany do budowy dróg i wykonywania umocnień powierzchni budowli, układany na podkładzie z kruszywa lub kruszywa wymieszanego z cementem.

1.4.4. Zaprawa cementowa – mieszanina cementu wody i pozostałych składników, które przechodzą przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

1.4.5. Geosyntetyk - materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych jak polietylen, polipropylen, poliestr.

1.4.6. Geowłóknina - to płaski geosyntetyk, wykonany z włókien polipropylenowych lub poliestrowych połączony mechanicznie - w wyniku igłowania (lub przeszywania) lub/i termicznie w wyniku zgrzewania.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały do wykonania umocnień.

Materiałami do wykonania poszczególnych umocnień są następujące materiały, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru:

2.2.1. Płyty betonowe ażurowe

Płyty ażurowe powinny spełniać wymagania wg PN-EN 1339.

Wymagania dla płyt:

- nasiąkliwość – do 5% (w przypadku niespełnienia wymagania dla nasiąkliwości, parametrem decydującym o trwałości betonu będzie odporność na działanie środków odładzających)
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających – klasa 3
- wytrzymałość na zginanie – klasa 3,
- odporność na ścieranie – klasy 4,

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni gómej (licowej) powinny być jednolite, struktura zwarta. Dopuszczalne odchyłki nominalnych podano w PN-EN 1339.

2.2.2. Geowłóknina filtracyjna

Minimalne wymagania stawiane geowłókninie:

- wytrzymałość na rozciąganie: min. 10 kN/m,
- wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu: min. 55 l/m²/s,
- odporność na przebicie statyczne (CBR) min. 1500N,
- wydłużenie przy max. obciążeniu: min. 40%,
- wodoprzepuszczalność w płaszczyźnie wyrobu min. 4,0E-6 m²/s.

2.2.3. *Pale na palisady*

Pale drewniane powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami BN-65/9226-01. Długość wbicia palisad zgodnie z dokumentacją projektową - minimum 1,0m.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania Robót

Do wykonania Robót należy stosować następujący sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru:

- równiarki przeznaczone do wyrównywania skarp,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu, wibratory samobieżne lub płyty ubijające do zagęszczania,
- wibratory płytowe oraz ubijaki ręczne lub mechaniczne.

Pozostałe Roboty należy wykonywać ręcznie.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów do wykonania umocnienia

4.2.1. *Transport materiałów z drewna*

Kolki, paliki można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

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

4.2.2. *Transport kruszywa*

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

4.2.3. *Transport geosyntetyków*

Za transport i zabezpieczenie materiału w czasie transportu odpowiada dostawca, co powinno być jasno określone w dokumentach handlowych. Geosyntetyki w trakcie transportu należy chronić przed zawilgoceniem i długotrwałym działaniem promieni słonecznych. Geosyntetyki należy przechowywać i transportować wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Rolki mogą być układane jedna na drugiej maksymalnie w pięciu warstwach. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem wysokich temperatur.

4.2.4. *Transport płyt ażurowych*

Płyty betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Płyty na środkach transportowych należy układać pełnymi paletami, płaszczyznami górnymi ku sobie. Powinny one być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna ich warstwa powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej płyty.

4.2.5. *Pozostałe elementy*

Transport dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane umocnienie skarp, rowów i ścieków, umocnienie skarp rzeki i tarasów zalewowych pod mostem.

5.2. Umocnienia elementami prefabrykowanymi

Podłoże gruntowe pod elementy prefabrykowane powinno być wyrównane i zagęszczone zgodnie z PN-S-02205.

Układanie elementów prefabrykowanych należy wykonać na geotkaninie filtracyjnej.

W przypadku umocnienia skarp wymagane jest wcześniejsze wykonanie podbudowy np. z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie o grubości warstwy co najmniej 15 cm.

Montaż i łączenie elementów powinno być realizowane zgodnie z Dokumentacją Projektową, przy przestrzeganiu szczególnych wymagań:

- dostarczone elementy prefabrykowane powinny być przedmiotem odbioru w zakresie zgodności z Dokumentacją Projektową, spełnienia tolerancji wymiarowych oraz braku uszkodzeń lub defektów widocznych dyskwalifikujących i uniemożliwiających montaż,
- odrzucone elementy nie mogą być montowane.

Elementy prefabrykowane umocnień należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi prefabrykatami nie były większe od 1 cm i należy je wypełnić zaprawą cementowo-piaskową (1:2) na pełną głębokość prefabrykatu. Otwory w prefabrykacjach położonych na skarpach drogi należy wypełnić betonem C12/15.

W okresie wiązania zaprawy cementowo-piaskowej, należy utrzymać ją w stanie wilgotnym przez min. 7 dni. Nierówności górnej powierzchni prefabrykatów sprawdzane łatą 3-metrową nie powinny przekraczać 2 cm. Układanie prefabrykatów należy rozpocząć od ułożenia po linii obwodu umocnienia z obrzeży betonowych i palisad drewnianych.

5.3. Wbić palisad drewnianych

Palisady drewniane należy wbić wg wytyczonej linii w miejscach wskazanych w dokumentacji. Wysokość palisad nad przyległą nawierzchnią powinna być dostosowana do wymagań Dokumentacji Projektowej lub zaleceń Inspektora Nadzoru. Poszczególne kolki powinny być pograżone obok siebie, bez przerw.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola przed rozpoczęciem Robót

Przed wykonaniem umocnienia półek/tarasów pod mostem, skarp, stożków, dna rowów i cieków Wykonawca powinien sprawdzić jakość używanych materiałów w zakresie zgodności z wymaganiami podanymi w pkt. 2.2.

6.3. Kontrola umocnień

6.3.1. Badanie jakości umocnienia betonowymi płytami ażurowymi

Kontrola polega na sprawdzeniu równości nawierzchni oraz wypełnienia szczelin pomiędzy płytami a także wypełnienia otworów w płytach.

6.3.2. Kontrola pozostałych umocnień

Kontrola wykonania umocnień polega na ocenie zgodności z Dokumentacją Projektową.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) umocnienia skarp i półek/tarasów płytami betonowymi ażurowymi na geowłókninie na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie. Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) umocnienia palisadami drewnianymi na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami komisji odbioru Robót.

8.2. Sposób odbioru Robót

Odbiór umocnienia tarasów zalewowych, stożków, skarp, dna rowów i ścieków obejmuje:

- a) odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiór ostateczny,
- c) odbiór pogwarancyjny,

zgodnie z zasadami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m² (metr kwadratowy) umocnienia skarp i półek płytami betonowymi ażurowymi na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie. Płatność za 1 m (metr) kompletnego umocnienia w postaci palisady drewnianej na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- wykonanie umocnień,
- wbicie palisad drewnianych,
- pielęgnację umocnień,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|---------------|--|
| 1. | PN-B-06250 | Beton zwykły. |
| 2. | PN-B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw. |
| 3. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego. |
| 4. | PN-B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka. |
| 5. | PN-B-11112 | Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych. |
| 6. | PN-B-11113 | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek. |
| 7. | PN-B-14504 | Zaprawa cementowa. |
| 8. | PN-EN 197-1 | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.. |
| 9. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. |
| 10. | PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| 11. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |

DM.08.03.01 OBRZEŻA BETONOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych w ramach zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokiem Mazowieckiem wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędnej infrastruktury technicznej” – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbiórki i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą ustawienia obrzeży betonowych 6x20cm na podsypce piaskowej gr. 5cm przy umocnieniach obiektu, o którym mowa w pkt. 1.1 n/n SST.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Obrzeża betonowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych dla komunikacji lub ograniczające umocnienia.

1.4.2. Ława - warstwa nośna służąca do umocnienia krawężnika oraz przenosząca obciążenie krawężnika na grunt.

1.4.3. Podsypka - warstwa wyrównawcza ułożona bezpośrednio na podłożu ziemnym lub ławie.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały do wykonania obrzeży betonowych

Materiałami stosowanymi przy ustawieniu obrzeży betonowych zgodnie z zasadami n/n SST są:

2.2.1. Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe o wymiarach 6x20x100 cm, powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1340. Wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być zgodna z PN-B-06250 dla danej klasy betonu. Nasiąkliwość wg PN-EN 1340 nie powinna być większa niż 5 %.

Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających zgodnie z PN-EN 1340 $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$ przy czym żaden pojedynczy wynik nie powinien być większy od $1,5 \text{ kg/m}^2$. Wartość charakterystycznej wytrzymałości na zginanie zgodnie z PN-EN 1340 nie powinna być mniejsza od 3,5 MPa. Ścieralność na tarczy Böhmego według PN-EN 1340 nie powinna przekraczać 20 mm /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą z załącznika G/ lub $18000 \text{ mm}^3/5000 \text{ mm}^2$ /przy badaniu wykonywanym zgodnie z metodą alternatywną opisaną w załączniku H/.

2.2.1.1. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży betonowych, zgodnie z PN-EN 1340 powinny wynosić:

Długość $\pm 1\%$ z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 4 mm i nie więcej niż 10 mm.

Inne wymiary z wyjątkiem promienia:

dla powierzchni $\pm 3\%$ z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5 mm.

dla innych części: $\pm 5\%$ z dokładnością do milimetra, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10 mm.

Różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru obrzeża nie powinna przekraczać 5 mm.

Dla powierzchni określonych jako płaskie i dla krawędzi określonych jako proste dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości podano w tablicy 1.

Tablica 1. Dopuszczalne odchyłki płaskości i prostoliniowości

Długość pomiarowa	Dopuszczalna odchyłka płaskości i prostoliniowości
mm	mm
300	± 1,5
400	± 2,0
500	± 2,5
800	± 4,0

2.2.1.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczające powierzchnie górne (ścieralne), mm	niedopuszczalne
	ograniczające pozostałe krawędzie	
	liczba, max	2
	- długość, mm, max	20
	- głębokość, mm, max	6

2.2.1.3. Składowanie

Obrzeża betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą.

Wymiary przekroju poprzecznego podkładek i przekładek nie powinny być mniejsze niż: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, a długość przekładek powinna być minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

2.2.2. Piasek naturalny

Piasek do wykonania podsypki oraz wypełnienia spoin wg PN-B-11113.

2.2.3. Woda

Woda stosowana do podsypki, powinna być odmiany "1" i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

3. SPRZĘT**3.1 Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu pomocniczego.

4. TRANSPORT**4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów do wykonania obrzeży**4.2.1 Obrzeża betonowe**

Obrzeża można przewozić środkami transportu po osiągnięciu wytrzymałości minimum 0,7 średniej wytrzymałości badanej serii próbek.

Obrzeża na środkach transportowych należy układać w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Powinny one być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem w czasie transportu, górną warstwę nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.2.2. Piasek naturalny

Transport kruszywa powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

4.2.3. Cement

Transport cementu powinien odbywać się w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

4.2.4. Woda

Woda powinna być transportowana zgodnie z zasadami przedstawionymi PN-B-32250.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady ogólne wykonywania robót

Zasady ogólne wykonywania robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające warunki, w jakich wykonywane będą roboty związane z ustawianiem obrzeży betonowych.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Wykonanie koryta

Wykop koryta pod ławy należy wykonać zgodnie z PN-B-06050.

5.2.2. Podsypka

Podsypkę o grubości 5 cm po zagęszczeniu, należy wykonać z warstwy piasku średnio- lub gruboziarnistego.

5.2.3. Ustawienie obrzeży

Obrzeża należy ustawić na podsypce piaskowej wykonanej zgodnie z pkt. 5.2.2.

Tylna ścianka obrzeży od strony terenu powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym. Materiał, którym zostanie obsypana tylna ścianka obrzeża należy ubić.

5.2.3.1. Wysokość obrzeża

Wysokość obrzeża nad przyległą nawierzchnią powinna być dostosowana do wymagań Dokumentacji Projektowej lub zaleceń Inspektora Nadzoru.

5.2.3.2. Spoiny

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm i powinny zostać wypełnione piaskiem na pełną ich głębokość.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od dostawców materiałów aprobaty techniczne oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów, zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2. niniejszej SST.

6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów robót, składających się na ogólny element.

Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych robót z Dokumentacją Projektową, ustaleniami zawartymi w pkt. 5 n/n SST oraz w zakresie badań i tolerancji wykonania robót podanych w pkt. 6.4.

Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie robót zgodnie z wymaganiami, nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

6.4. Badania i pomiary w trakcie wykonywania i odbioru robót

6.4.1. Sprawdzenie jakości materiałów

Sprawdzenie jakości użytych materiałów należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2 n/n SST.

6.4.2. Sprawdzenie ustawienia obrzeży

6.4.2.1. Sprawdzenie dopuszczalnego odchylenia linii obrzeży w planie

Dopuszczalne odchylenie linii obrzeży w planie od linii projektowanej nie powinno wynosić więcej niż ± 2 cm na każde 10 m ustawienia obrzeża.

6.4.2.2. Sprawdzenie górnej powierzchni obrzeży

Równość górnej powierzchni obrzeży należy sprawdzać minimum dwa razy na przepust 4-metrowej łąty.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią obrzeża i przyłożoną łątą nie może przekraczać 12 mm.

6.4.2.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin

Sprawdzenie wypełnienia spoin należy badać na każde 10 m ustawionego obrzeża. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie.

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) ustawionych obrzeży betonowych, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót w zakresie potrąceń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami Komisji Odbioru Robót.

Do odbioru Wykonawca przedstawi wszystkie deklaracje zgodności, wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

8.2. Rodzaje odbiorów

Odbiór obrzeży obejmuje:

- a) odbiór ostateczny,
- b) odbiór pogwarancyjny,

zgodnie z zasadami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m ustawionych obrzeży należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki piaskowej,
- ustawienie obrzeży,
- wypełnienie spoin piaskiem,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeży gruntem wraz z jego ubiciem,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|-------------|---|
| 1. | PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane. |
| 2. | PN-B-06250 | Beton zwykły. |
| 3. | PN-B-11113 | Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek. |
| 4. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw. |
| 5. | PN-N-03010 | Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbek. |
| 6. | PN-EN 1340 | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań. |
| 7. | PN/EN 45014 | Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców. |

DM.10.02.01. SCHODY NA SKARPIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej /SST/

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem prefabrykowanych schodów roboczych na skarpach w ramach zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokiem Mazowieckiem wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędnej infrastruktury technicznej” – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbiórki i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej mają zastosowanie przy wykonywaniu Robót związanych z budową schodów i obejmują:

- wykonanie schodów z betonowych stopni prefabrykowanych szer. 80 cm
- wykonanie balustrady przy schodach wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Schody - konstrukcja budowlana umożliwiająca, za pomocą stopni, komunikacyjne powiązanie różnych poziomów w sposób dostosowany do warunków ruchu pieszego.

1.4.2. Bieg - wydzielona część schodów składająca się z co najmniej dwóch następujących po sobie stopni o jednakowych wysokościach i odpowiednich szerokościach użytkowych, stanowiąca połączenie komunikacyjne dla dwóch różnych poziomów.

1.4.3. Stopień - zasadniczy element schodów, na którym wspiera się stopa przy pokonywaniu różnych poziomów.

1.4.4. Podnóżek - górna widoczna płaszczyzna stopnia.

1.4.5. Czoło - przednia część stopnia widoczna przy wchodzeniu po schodach.

1.4.6. Poręcz, balustrada - element zabezpieczający na obiekcie mostowym mający na celu zabezpieczenie ruchu pieszego od strony skarpy.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Wymagania ogólne dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wymagania ogólne dotyczące robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały do wykonania schodów

Materiałami do wykonania schodów zgodnie z zasadami n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są:

- stopnie prefabrykowane z betonu C25/30
- balustrada z fundamentem z betonu C25/30
- obrzeża betonowe 6x20cm

2.2.1. Elementy prefabrykowane

Zastosowane elementy prefabrykowane powinny być zgodne z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Tolerancje wymiarów elementów powinny odpowiadać PN-B-02356.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni nie powinny przekraczać wartości podanych w normie BN-80/6775-03/01.

Dla elementów betonowych:

- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) - niedopuszczalne,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie - liczba max. 2, długość max. 40 mm, głębokość max. 10 mm.

Prefabrykaty betonowe schodów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów, rodzajów, odmian, wielkości i gatunków należy układać w oddzielnych stosach z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jeden na drugim.

2.2.2. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa powinna spełniać wymagania podane w PN-B-14501.

2.2.3. Kruszywo

Zastosowane kruszywo powinno spełniać wymagania PN-B-11111 i PN-B-11113.

2.2.4. Materiały na balustrady

Materiały do wykonania poręczy, słupków i przeciągów powinny odpowiadać wymaganiom następujących norm:

- rury stalowe bez szwu na poręcze i słupki $\varnothing 57/3,3\text{mm}$ - PN-H-74219, PN-H-74220,
- przeciągi $\varnothing 38/3,2\text{mm}$ - PN-H-74219, PN-H-74220.

Materiały na balustrady powinny być zabezpieczone powłokami malarskimi.

2.2.5. Materiały do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego

Materiały stosowane do wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego winny posiadać ważną Krajową lub Europejską Ocenę Techniczną IBDiM.

3. SPRZĘT**3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do budowy schodów

Ze względu na niewielki zakres Robót, prace przy budowie schodów powinny być wykonywane ręcznie, przy użyciu drobnego sprzętu pomocniczego.

Przy wykonywaniu schodów można stosować ubijaki, wibratory płytowe i inne zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru urządzenia.

4. TRANSPORT**4.1. Wymagania ogólne dla transportu**

Wymagania ogólne dla transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport kruszywa

Transport kruszywa powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

4.3. Transport elementów prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem.

4.4. Transport materiałów na balustrady

Materiały na balustrady można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed korozją, uszkodzeniami i pomieszaniem.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót, uwzględniające warunki, w jakich wykonywane będą Roboty związane z budową schodów.

5.2. Wykonanie schodów z betonowych elementów prefabrykowanych

Przed rozpoczęciem Robót należy zlokalizować i przygotować teren pod konstrukcję schodów.

Elementy prefabrykowane należy układać na przygotowanym zgodnie z Dokumentacją Projektową podłożu (ława żwirowa gr. min. 10 cm po zagęszczeniu).

Pierwszy dolny stopień schodów należy posadzić na ławie żwirowo-cementowej 1:4/ gr. min. 10 cm.

Spoiny między ułożonymi elementami prefabrykowanymi należy wypełnić zaprawą cementową odpowiadającą wymaganiom PN-B-14501.

Izolację elementów przysypywanych gruntem należy wykonać poprzez dwukrotne posmarowanie wcześniej zagruntowanych roztworem asfaltowym powierzchni lepikiem asfaltowym na gorąco.

5.3. Wymagania dla schodów

Schody z betonowych elementów prefabrykowanych należy wykonać przy uwzględnieniu następujących zasad:

- a) stopnie schodów powinny mieć pochylenie od 1% do 2%, zgodnie z kierunkiem pochylenia biegu schodów;
- b) wysokość stopnia powinna wynosić 18 cm, a szerokość 27 cm,
- c) szerokość użytkowa schodów 80 cm.

5.4. Montaż balustrad

Balustrady należy wykonać w warsztacie. Należy je zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z zasadami zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowych i uwag zawartych w n/n SST.

Balustrady po zesparowaniu należy oczyścić do Sa 2,5. Słupki balustrad należy zamocować w betonowanym fundamencie.

Po wykonaniu montażu, uszkodzone fragmenty powłoki antykorozyjnej należy zabezpieczyć farbą stosowaną na zimno.

Szczegóły konstrukcyjne zamieszczono w Dokumentacji Projektowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania Robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów.

6.3. Kontrola w trakcie i po wykonaniu Robót

6.3.1. Kontrola prawidłowości wykonania schodów

Kontrola wykonania schodów z elementów prefabrykowanych polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami podanymi w Dokumentacji Projektowej - na podstawie oględzin i pomiarów.

6.3.2. Badania wykonywania balustrad

Materiały dostarczone na budowę do wykonania balustrad z zaświadczeniem o jakości producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Dodatkowo należy ocenić:

- montaż balustrad,
- powłoki zabezpieczenia.

Wyniki kontroli prowadzonych robót malarskich powinny zawierać:

- daty i sposób wykonania oczyszczenia oraz uwagi Inspektora Nadzoru,
- pomiary klimatyczne,
- daty i metody nakładania pokrycia malarskiego oraz uwagi Inspektora Nadzoru dotyczące tego zabiegu,
- pomiary grubości powłoki,
- orzeczenie Inspektora Nadzoru przyjmującego Roboty, podające charakterystykę stwierdzonego pokrycia i zgodność wykonawstwa z Dokumentacją Projektową.

Podczas odbioru powierzchni przed malowaniem szczególną uwagę należy zwrócić na dokładne oczyszczenie szwów spawalniczych, złączy, miejsc trudnodostępnych.

Oczyszczona powierzchnia nie powinna wykazywać większych uszkodzeń.

W przypadku chemicznych metod oczyszczania należy sprawdzić pH powierzchni, które powinno wynosić 6÷7. Skuteczność odtłuszczenia należy sprawdzić wg PN-H-97052.

Zanieczyszczeniem, które musi być usunięte z każdego podłoża przygotowanego do malowania, jest kurz i pył.

Przy usuwaniu zapylenia przez wydmuchiwanie powietrzem należy zwrócić uwagę, aby powietrze było pozbawione oleju. Dotyczy to również powietrza użytkowanego do napędu narzędzi do oczyszczenia.

Kontrolę procesu zabezpieczenia antykorozyjnego przeprowadza się:

- po malowaniu

Podstawowym kryterium jakości powłok są niżej podane parametry:

- wygląd zewnętrzny powłoki - należy stwierdzić, czy powłoka nie ma niedopuszczalnych wad powierzchniowych,
- stopień wyschnięcia powłoki - określa Producent w karcie materiału określa czas do aplikacji następnej warstwy,
- grubość powłoki suchej - pomiar grubości można przeprowadzić metodami nieniszczącymi lub niszczącymi, zgodnie z PN-C-81515.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanych schodów.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Zasady ogólne odbioru Robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór robót w zakresie potrąceń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami Komisji Odbioru Robót.

8.2. Rodzaje odbiorów

Odbiór Robót obejmuje:

- a) odbiór ostateczny,
 - b) odbiór pogwarancyjny,
- zgodnie z zasadami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m wykonanych schodów z balustradami należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych Robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań.

Cena wykonania Robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie deskowania,
- wyprodukowanie i dostarczenie mieszanki betonowej,
- wbudowanie mieszanki i zagęszczenie,
- pielęgnację betonu,
- rozebranie deskowania,
- ułożenie schodów z elementów prefabrykowanych,
- zakup, dostarczenie i wbudowanie obrzeży,
- zamontowanie, czyszczenie strumieniowo – ścieme i malowanie balustrad,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w SST,
- uporządkowanie placu budowy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|----|------------------|---|
| 1. | PN-B-02356 | Koordinacja wymiarowa w budownictwie. Tolerancje wymiarów elementów budowlanych z betonu. |
| 2. | PN-B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka. |
| 3. | PN-B-11113 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek. |
| 4. | PN-B-14501 | Zaprawy budowlane zwykłe. |
| 5. | PN-B-24622 | Roztwór asfaltowy do gruntowania. |
| 6. | PN-C-96177 | Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco. |
| 7. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania. |

M.20.01.10. NAWIERZCHNIA NA CHODNIKACH NA BAZIE ŻYWIC EPOKSYDOWYCH

1. WSTEP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej /SST/

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni chodników na bazie żywic epoksydowych w ramach zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokim Mazowieckiem wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędnej infrastruktury technicznej” – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbiórki i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni na kapach chodnikowych:

- odpylenie powierzchni betonu,
- wykonanie nawierzchni grubości 3 mm na bazie żywic epoksydowych,
- wykonanie wykończenia antypoślizgowego.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją, SST oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Wymagane parametry materiału nawierzchni:

- wytrzymałość na rozciąganie – min. 6,5 MPa
- wydłużenie względne przy zerwaniu – min. 30%
- twardość wg Shore'a – min. 90o

Wymagane parametry powłoki:

- wytrzymałość na odrywanie (przyczepność powłoki do podłoża) – $R_{\text{sr}} > 2,5 \text{ MPa}$, $R_{\text{min}} > 2,0 \text{ MPa}$
- stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w wodzie i soli (2% NaCl) – bez zmian
- wytrzymałość na odrywanie po badaniu mrozoodporności – $R_{\text{sr}} > 2,0 \text{ MPa}$
- nasiąkliwość wagowa - $< 2 \% (\text{m/m})$
- odporność na powstanie rys podłoża: w temp. $+22^{\circ}\text{C}$ – 0,35 mm
 w temp. -10°C – 0,15 mm
- wykończenie antypoślizgowe.

2.2. Materiał gruntujący

Dwuskładnikowy, przezroczysty materiał na bazie żywicy epoksydowej o małej lepkości. Stosunek mieszania części wagowych 74:26.

2.3. Materiał na posypke

Piasek kwarcowy frakcji 0,4-0,7 mm

2.4. Materiał na warstwie nawierzchniowa

Dwuskładnikowy, chemoutwardzalny na bazie żywicy epoksydowej. Stosunek wagowy mieszania składników 40:60. W trakcie mieszania składników należy dozować porcjami piasek kwarcowy o uziarnieniu 0,4-0,7 mm. Stosunek piasku do mieszanki 1:1.

2.5. Materiał na warstwę zamykającą

Dwuskładnikowy materiał powłokowy na bazie żywic poliuretanowych zawierający rozpuszczalniki organiczne posiadający odpowiedni kolor. Składniki należy mieszać w stosunku wagowym 85:15.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania chodników

Do prac przy układaniu nawierzchni na bazie żywic stosować:

- pace
- kielnie
- pace grzebieniowe
- sprężarkę powietrza
- wiertarkę z mieszadłem

Roboty wykonuje się ręcznie.

4. TRANSPORT

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

Materiały można przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 5.

Roboty należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta.

5.2. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża polega na oczyszczeniu go z części luźnych, pyłów, olejów i innych elementów obniżających przyczepność np. przez piaskowanie. Podłoże musi mieć wytrzymałość min. 25 MPa oraz wytrzymałość na odrywanie średnio min. 1,5 MPa i min. 1,0 MPa.

Dopuszczalna wilgotność masowa 4%.

5.3. Gruntowanie

Jedna warstwa materiału gruntującego, zużycie ok. 0,40 kg/m²

5.4. Posypka z piasku kwarcowego

Po wykonaniu gruntowania należy warstwę tą pokryć piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,4-0,7 mm, zużycie min. 1,0 kg/m². Nadmiar piasku należy zmieść miękką szczotką.

5.5. Warstwa nawierzchniowa gr. 3 mm

Należy wykonać warstwę z mieszanki materiału na bazie żywicy z piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,4-0,7 mm w proporcji 1:1. Nanosić pacą grzebieniową lub innym narzędziem zapewniającym utrzymanie założonej grubości. Następnie po kilku minutach mokrą jeszcze powierzchnię posypać piaskiem kwarcowym. Nadmiar piasku należy zmieść miękką szczotką.

5.6. Warstwa zamykająca

Materiał należy nanosić wałkami lub pędzlami. Zużycie 0,5 kg /m².

5.7. Warunki układania

- Temperatura powietrza i podłoża min. +10°C i max. +30°C, przy czym temperatura podłoża powinna być o co najmniej 3°C wyższa od temperatury punktu rosy
- Wilgotność względna powietrza max. 80%
- Wilgotność podłoża 4%

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Należy sprawdzić:

- nawierzchnia powinna być czysta i mieć jednolity wygląd,
- niweleta nawierzchni oraz jej równość w kierunku podłużnym i poprzecznym powinna być zgodna z dokumentacją techniczną,
- brzeg warstwy nieobramowanej powinien być równy,
- badania obejmują wygląd zewnętrzny materiałów i nawierzchni
- czas przydatności do użycia materiałów

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni chodnika grubości 3 mm na bazie żywic epoksydowych z wykończeniem antypoślizgowym.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami Komisji Odbioru Robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m² wykonanej nawierzchni chodnika na bazie żywic epoksydowych należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania 1 m² nawierzchni chodnika obejmuje:

- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- przygotowanie podłoża
- gruntowanie i posypanie piaskiem
- warstwa nawierzchniowa i posypanie piaskiem
- warstwa zamykająca
- wykończenie antypoślizgowe
- pielęgnacja wykonanej nawierzchni
- oczyszczenie stanowiska pracy
- badania materiałów i wykonanych robót

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Karty i Krajowe lub Europejskie Oceny Techniczne.

M.20.03.01. CZYSZCZENIE STRUMIENIOWO - ŚCIERNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej /SST/

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem powierzchni betonowych w ramach zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokim Mazowieckiem wraz z rozbiorą i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędnej infrastruktury technicznej” – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbioru i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem strumieniowo – ściemnym i ewentualne szlifowaniem w niewielkim zakresie, wszystkich powierzchni betonowych w ramach robót, o których mowa w pkt. 1.1.

1.4. Ogólne wymagania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją, SST oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

Materiał ściemy - piasek kopalniany ostro krawędziowy lub rzeczny, suchy, pozbawiony gliny i innych zanieczyszczeń. Ziarna piasku powinny posiadać wymiar od 2-3,5mm.

3. SPRZĘT

Czyszczenie konstrukcji przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo - ściemnym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru. Sprzęt musi zapewniać strumień odolwionego i suchego powietrza. Szlifowanie za pomocą tarcz.

4. TRANSPORT

Rodzaj środków transportowych uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

Piasek należy składować zabezpieczając go przed opadami atmosferycznymi i możliwością zanieczyszczenia.

5. WYKONANIE ROBÓT

Przed przystąpieniem do czyszczenia powierzchni betonowych należy wykonać zabezpieczenia z grubej przezroczystej folii w celu ochrony środowiska przed pyłem resztkami starej powłoki, pyleniem materiału malarskiego w trakcie malowania.

Wykonanie robót obejmuje oczyszczenie metodą piaskowania lub hydropiaskowania elementów podlegających naprawie lub zabezpieczeniu. Piaskowanie powinno być prowadzone przy stosowaniu pełnej wartości ciśnienia celem osiągnięcia powierzchni wymaganej pod warstwy naprawcze.

Ze względu na nierówne powierzchnie elementów betonowych należy przewidzieć również szlifowanie wszystkich ich powierzchni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót obejmuje:

1/ Wizualną ocenę wykonanego oczyszczenia:

Ocenia się brak zwierzdelin, złuszczeń, zanieczyszczeń olejami, smarami, organicznych

2/ Sprawdzenie wytrzymałości na odrywanie:

Określenie wytrzymałości wykonuje się za pomocą przyrządu metodą „pull-off” wg Zaleceń dotyczących oceny jakości betonu „in-situ” do oznaczania wytrzymałości na odrywanie, w 5 miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru. Z badania sporządza się protokół.

Wytrzymałość na odrywanie winna wynosić:

1. dla uzupełnienia ubytków zaprawami

- wartość średnia > 1,5 MPa
- wartość minimalna 1,0 MPa

2. dla powłok ochronnych z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach obciążonych ruchem

- wartość średnia > 1,5 MPa
- wartość minimalna 1,0 MPa

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1m² (metr kwadratowy) oczyszczenia powierzchni betonowych. Obmiar robót odbywa się w obecności Inspektora Nadzoru i wymaga jego akceptacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym, SST oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru. Odbiorowi podlega podłoże betonowe. Roboty objęte n/n SST podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie oględzin, pomiarów i badań z bieżącej kontroli robót.

Odbiór robót w zakresie potrąceń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami Komisji Odbioru Robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za 1 m² prawidłowo oczyszczonej i odpylonej powierzchni należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie wyników pomiarów i badań, z ewentualnymi potrąceniami.

Cena wykonania robót obejmuje:

- dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- montaż i demontaż rusztowań,
- ustawienie kurtyn do ochrony środowiska,
- odtłuszczenie powierzchni betonu w miejscach występowania tłustych plam,
- oczyszczenie powierzchni betonowej,
- wykonanie badań,
- oczyszczenie stanowiska pracy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie dotyczą

M.20.03.04. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE BETONU ZAPRAWĄ PCC

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej /SST/

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu zaprawą PCC w ramach zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokiem Mazowieckiem wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędnej infrastruktury technicznej” – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres stosowania (SST)

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbiórki i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z powierzchniowym zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu zaprawą PCC grubości 2 mm, w ramach robót, o których mowa w pkt. 1.1. Dodatkowo przewidziano ewentualne uzupełnienie ubytków z zabezpieczeniem antykorozyjnym odsłoniętego zbrojenia.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. PCC – zaprawa cementowa z dodatkiem żywic syntetycznych

1.4.2. Szlam PCC – jednoskładnikowa, sucha zaprawa cementowa modyfikowana polimerami z dodatkiem mikrokrzemionki, o uziarnieniu do 4 mm, zbrojona włóknami syntetycznymi.

Pozostałe określenia zawarte w n/n SST są z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

1.5. Ogólne wymagania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją, SST oraz zaleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

Szlam PCC powinien występować w formie systemów materiałowych i wówczas stanowiącą szpachlowanie zamykające po wykonaniu ew. wcześniejszej warstwy szczepnej, powłoki antykorozyjnej zbrojenia, ew. uzupełnienia ubytków. Mogą być użyte tylko takie materiały, dla których Wykonawca będzie posiadał Krajowe lub Europejskie Oceny Techniczne wydane przez IBDiM. Zaprawy cementowe mogą być modyfikowane żywicami syntetycznymi, takimi jak: epoksydowe, akrylowe, poliestrowe, silikonowe, twardniejące na zimno i nie zawierające rozpuszczalników.

Zaprawę naprawczą można stosować:

- na oczyszczonym, zagruntowanym podłożu
- na podłożu o wytrzymałości na odrywanie $R_{\text{a}} > 1,5 \text{ MPa}$ i $R_{\text{min}} > 1,0 \text{ MPa}$
- przy temp. powietrza i podłoża min. $+5^{\circ}\text{C}$ i max. $+30^{\circ}\text{C}$

Wymagania dla stwardniałej zaprawy:

- wytrzymałość na zginanie po 7 dniach dojrzewania min. 5,0 MPa
- wytrzymałość na zginanie po 28 dniach dojrzewania min. 9,0 MPa
- wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach dojrzewania min. 30,0 MPa
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach dojrzewania min. 45,0 MPa
- wytrzymałość na odrywanie wartość średnia min. 2,0 MPa
- wytrzymałość na odrywanie wartość pojedynczego wyniku min. 1,5 MPa
- skurcz po 90 dniach max. 1,2 %
- nasiąkliwość wagowa max. 4,0 %
- mrozoodporność badana w 3 % roztworze NaCl – F150
- wodoszczelność – W8

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

Do wykonania napraw Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny, specjalistyczny sprzęt przewidziany przez producenta preparatów zgodnie z wytycznymi stosowania oraz konieczny sprzęt laboratoryjny dla kontroli stosowania tych materiałów, np.:

- wolnoobrotowe mieszadło
- sztywne pędzle do malowania

- kielnie, packi,
- termometr
- przyrząd do badań warstw na odrywanie
- wilgotnościomierz

Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inspektora Nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

Rodzaj środków transportowych uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.

Materiały powinny być transportowane w sposób zabezpieczający przed zamoknięciem, a przechowywane w warunkach suchych.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

Roboty należy wykonywać zgodnie z zaleceniami i kartami technologicznymi producenta.

5.1. Przygotowanie powierzchni betonowych do naprawy

Podłoże powinno być przygotowane jak w SST M.20.03.01. Naprawa ubytków i powinno spełniać warunki:

- oczyszczone i warstwa szczepna (o ile przewidziana jest w technologii producenta)
- na podłożu o wytrzymałości na odrywanie $R_{\text{sf}} > 1,5 \text{ MPa}$ i $R_{\text{min}} > 1,0 \text{ MPa}$

5.2. Przygotowanie zaprawy

Zaprawę naprawczą przygotowuje się przez wymieszanie w odpowiednich proporcjach suchej zaprawy cementowej i wody. Proporcja wagowa mieszania wynosi: 1 cz. wody i 9 cz. suchej zaprawy. Odpowiednią ilość wody wlewa się do naczynia, w którym odbywa się mieszanie i dodaje suchą zaprawę, mieszając przez 3 min. aż do uzyskania jednolitej mieszanki. Składniki należy mieszać wolnoobrotową wiertarką z mieszadłem. Zużycie zaprawy grubości 2 mm wynosi ok. 3,10 kg/m².

5.3. Zabezpieczenie powierzchni szlamem PCC

Po wymieszaniu zaprawę nakładać za pomocą narzutu ręcznego z kielni lub gracy. Świeżo nałożoną zaprawę należy zabezpieczyć przed nadmiernym wysychaniem. W tym celu pokrywa się ją warstwą folii lub zabezpiecza preparatem do pielęgnacji (szczególnie ważne przy suchej, gorącej, wietrznej pogodzie lub nasłonecznieniu).

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" p.6 Wykonanie i kontrolę robót należy realizować zgodnie z niniejszą SST i "Zaleceniami do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych" IBDiM 1998 r.

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru. Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki niezależnych badań wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor Nadzoru może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z niniejszą specyfikacją. Całkowite koszty takich powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę.

Kontrola jakości obejmuje:

- badania przydatności materiałów,
- kontrolę wykonania robót.

6.2 Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji aktualne świadectwa badań materiałów podstawowych wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta (atesty materiałów). Ponadto wykonawca obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowania oraz właściwego przechowywania materiałów. Za wbudowane materiały oraz badanie ich przydatności odpowiada Wykonawca.

Przed przystąpieniem do robót winno podlegać kontroli m.in. właściwe przygotowanie podłoża wg pkt. 5.

6.3. Badania w trakcie wykonania robót

W trakcie prowadzenia robót należy w sposób ciągły kontrolować temperaturę:

- otoczenia,
- materiałów,
- podłoża,
- oraz wilgotność powietrza i podłoża.

Wykonawca wykonuje 5 pojedynczych pomiarów wytrzymałości na odrywanie zaprawy PCC od podłoża. Miejsca pomiarowe wskazuje Inspektor Nadzoru, a badanie wykonane jest w jego obecności. Wartość średnia wytrzymałości na odrywanie zaprawy PCC od podłoża betonowego nie może być mniejsza niż 1,5 MPa, przy czym minimalna wartość pojedynczego pomiaru wynosi 1,0 MPa. Jeżeli wartość pojedynczego oznaczenia jest niższa niż 1,0 MPa wówczas należy wykonać dodatkowe oznaczenia obok w odległości ok. 1 m. W przypadku, gdy dodatkowe oznaczenie spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia z wszystkich oznaczeń nie będzie niższa niż 1,5 MPa, to należy uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony. Zakres badań kontrolnych ustala Inspektor Nadzoru. W szczególności może on uznać za wystarczające raporty z badań wykonanych przez Wykonawcę.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi partiami

Jeżeli zabezpieczenie będzie wykonywane źle, to warstwa wadliwie wykonana będzie zerwana i wymieniona na nową na koszt Wykonawcy. Podobnie postąpi się w przypadku nie osiągnięcia przez próbki określonych parametrów.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

Jednostką obmiaru jest 1m² (metr kwadratowy) zabezpieczonej powierzchni.

Obmiar odbywa się w obecności Inspektora Nadzoru i wymaga jego akceptacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w SST DM.00.00.00. Wymagania ogólne. Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym, SST oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru.

Odbiór zabezpieczenia powierzchni betonu dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających, ulegających zakryciu i pogwarancyjnego. Na podstawie wyników i kontroli przeprowadzonych wg p.6 należy sporządzić protokół odbioru ostatecznego robót. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm, Dokumentacją Projektową, wymaganiami zawartymi w SST i kontrakcie. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest na własny koszt doprowadzić roboty do zgodności z normą Dokumentacją Projektową, wymaganiami Zawartymi SST, kontraktu i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiór robót w zakresie potrąceń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami Komisji Odbioru Robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za 1 m² wykonanego zabezpieczenia antykorozyjnego betonu zaprawą PCC należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji
- prace pomiarowe i inwentaryzacyjne
- uzupełnienie ubytków
- wykonanie zabezpieczenia – gruntowanie
- naniesienie warstwy zaprawy
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie badań
- uporządkowanie placu budowy
- wykonanie niezbędnej dokumentacji

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych i istniejących konstrukcjach obiektów mostowych, IBDiM 1998 r.
2. Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych, IBDiM 1998
3. Karty technologiczne.

M.20.03.07. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH POWŁOKĄ MALARSKĄ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru powierzchniowych zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni betonu w ramach zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokim Mazowieckim wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędnej infrastruktury technicznej” – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbiórki i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą prowadzenia robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym powierzchni betonowych.

1.4. Określenia podstawowe

Pole referencyjne – wybrany obszar zabezpieczanej konstrukcji, na którym przed rozpoczęciem prac zabezpieczających powierzchnie na obiekcie, wykonywane jest zabezpieczenie powierzchniowe betonu, podczas którego dokonywane są ustalenia pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem.

Podstawowe określenia zostały podane w SST DM.00.00.00 pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM.00.00.00 pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST DM.00.00.00.

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu powierzchniowego zabezpieczenia antykorozyjnego betonu będzie preparat posiadający Krajową lub Europejską Ocenę Techniczną IBDiM.

Typy powłok stosowanych do powierzchniowego zabezpieczenia betonu i ich zastosowanie:

- powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań – do betonu ustrojów nośnych sprężonych,
- powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań – do konstrukcji i elementów żelbetowych z wyjątkiem elementów sprężonych oraz gzymsów żelbetowych,
- powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach nie obciążonych ruchem – do betonu gzymsów żelbetowych.

Przygotowanie podłoża

Modyfikowana polimerami zaprawa do wyrównania powierzchni betonu

Powłoka bez zdolności pokrywania zarysowań:

Powierzchnia betonu winna być zabezpieczona:

- powłoką gruntującą, impregnatem wgłębnym,
- powłoką nawierzchniową o następującym oddziaływaniu na beton:
- redukcja nasiąkliwości powierzchniowej betonu,
- redukcja wchłaniania substancji szkodliwych,
- zwiększenie odporności na mróz i mgłę solną,
- zapewnienie dyfuzji pary wodnej,
- hamowanie dyfuzji CO₂ (zabezpieczenie otuliny zbrojenia przed karbonatyzacją),
- nie pokrywa zarysowań.

Wymagania:

- względny opór dyfuzyjny dla CO₂ ≥ 50 m równoważnej warstwy powietrza,
- względny opór dyfuzyjny dla pary wodnej wg PN-B-01815:1992 ≤ 4 m równoważnej warstwy powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg PB-B-01814:1992:
- wartość średnia $\geq 0,8$ MPa
- wartość minimalna 0,5 MPa.

Powłoka z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań:

Powierzchnia betonu winna być zabezpieczona:

- powłoką gruntującą, impregnatem wgłębnym,
- powłoką nawierzchniową o następującym oddziaływaniu na beton:
- redukcja nasiąkliwości powierzchniowej betonu,
- redukcja wchłaniania substancji szkodliwych,
- zwiększenie odporności na mróz i mgłą solną,
- zapewnienie dyfuzji pary wodnej,
- hamowanie dyfuzji CO₂ (zabezpieczenie otuliny zbrojenia przed karbonatyzacją),
- pokrywa rysy o rozwarości do 0,15mm.

Wymagania:

- względny opór dyfuzyjny dla CO₂ ≥ 50 m równoważnej warstwy powietrza,
- względny opór dyfuzyjny dla pary wodnej wg PN-B-01815:1992 ≤ 4 m równoważnej warstwy powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg PB-B-01814:1992:
- wartość średnia $\geq 0,8$ MPa
- wartość minimalna 0,5 MPa.

Powłoka z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach nie obciążonych ruchem:

Powierzchnia betonu winna być zabezpieczona:

- powłoką gruntującą, impregnatem wgłębnym,
- powłoką nawierzchniową o następującym oddziaływaniu na beton:
- redukcja nasiąkliwości powierzchniowej betonu,
- redukcja wchłaniania substancji szkodliwych,
- zwiększenie odporności na mróz i mgłą solną,
- zahamowanie dyfuzji pary wodnej,
- hamowanie dyfuzji CO₂ (zabezpieczenie otuliny zbrojenia przed karbonatyzacją),
- pokrywa rysy o rozwarości do 0,3mm.

Wymagania:

- względny opór dyfuzyjny dla CO₂ ≥ 50 m równoważnej warstwy powietrza,
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg PB-B-01814:1992:
- wartość średnia $\geq 1,0$ MPa
- wartość minimalna 0,6 MPa.

Wybór konkretnego materiału powłokowego dokonany zostanie przez Inspektora Nadzoru spośród przedstawionych przez Wykonawcę materiałów. Przed wbudowaniem materiałów Wykonawca musi przedstawić nadzorowi Karty Techniczne poszczególnych materiałów.

Na projektowanym moście należy zastosować następujące powłoki:

- przyczółki, skrzydła – powłoka z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań,
- na powierzchni bocznej belek skrajnych – powłoka bez zdolności pokrywania zarysowań,
- na spodzie skrajnych belek – powłoka bez zdolności pokrywania zarysowań.

Dopuszczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w świadectwo jakości.

3. SPRZĘT

Prace będą wykonywane przy użyciu sprzętu do hydrodynamicznego natrysku lub piaskowania.

4. TRANSPORT

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w pojemnikach zabezpieczonych przed uszkodzeniem i wylaniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST DM.00.00.00 pkt 5.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Przygotowanie rusztowań roboczych podwieszonych lub stojących

5.2.2. Pola referencyjne

Przed przystąpieniem do prac zabezpieczających na obiekcie Wykonawca w obecności przedstawiciela nadzoru inwestorskiego przygotowuje pola referencyjne ochrony powierzchniowej.

Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie wszystkich parametrów zabezpieczeń niezbędnych do uzgodnień pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem;

- ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii;
- ocenę efektów wykonania prac zabezpieczających.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pól referencyjnych na budowanej kładce o następującej wielkości i lokalizacji:

- 1) Przyczółki – po 1 polu referencyjnym o powierzchni 1,0m² na ścianie przedniej każdego przyczółka,
- 2) Skrzydła – po 1 polu referencyjnym o powierzchni 1,0m² na ścianie przedniej jednego skrzydła,
- 3) Na spodzie belki – po 1 polu referencyjnym o powierzchni 1,0m² na każdej malowanej belce.

5.2.3. Przygotowanie powierzchni

Pokrywana powierzchnia musi być oczyszczona, sucha bez pyłu i zanieczyszczeń. Większe ubytki na powierzchni betonu wypełnić odpowiednio dobraną zaprawą sytemu PCC

Powierzchnię betonu należy wyrównać zaprawą drobnoziarnistą PCC, wygładzić i pielęgnować przez 3 dni.

5.2.4. Przygotowanie materiału

Materiał dostarczany jest w postaci gotowej do stosowania. W przypadku, gdy nanoszenie odbywać się będzie pędzlem lub wałkiem można dodać rozpuszczalnik określony przez Producenta materiału. Żadne inne środki nie są dozwolone. Przy przygotowaniu materiału należy przestrzegać Instrukcji Producenta.

5.2.5. Przygotowanie preparatu wykonać bezpośrednio przed jego nanoszeniem

5.2.6. Warunki dodatkowe

Jeśli producent materiałów nie podaje inaczej w Kartach Technicznych podczas prowadzenia robót temperatura podłoża, powietrza i materiałów nie powinna być niższa niż + 8°C i musi być wyższa o 3°C od temperatury punktu rosy.

Temperatura podłoża podczas hydrofobizowania nie powinna być wyższa niż + 25°C.

5.2.7. Metody nanoszenia

- natrysk hydrodynamiczny.

Sposób nanoszenia należy dostosować do zastosowanego materiału. Wszystkie czynności związane z nanoszeniem materiału do powierzchniowego zabezpieczenia wykonać zgodnie z Instrukcją Producenta. Przy nakładaniu poszczególnych warstw należy przestrzegać zalecanych przez Producenta zakresów temperatur otoczenia i podłoża oraz wilgotności powietrza. Nie wolno prowadzić prac w czasie deszczu. Podłoże oraz każda nanoszona warstwa winny być odebrane przez Inspektora Nadzoru.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Kontrola robót obejmuje:

- sprawdzenie kwalifikacji personelu Wykonawcy,
- stwierdzenie posiadania przez stosowany preparat Krajowej lub Europejskiej Oceny Technicznej
- stwierdzenie właściwej jakości materiału na podstawie atestu producenta i kontroli dopuszczalnego okresu magazynowania,
- kontrolę prawidłowości przygotowania powierzchni przeznaczonej do natryskiwania. Podłoże musi być trwałe i wolne od wszelkiego rodzaju zabrudzenia olejami i tłuszczami. Zagłębienia i małe uszkodzenia należy zaszpachlować
- wizualną ocenę wykonanego pokrycia.

Ocenia się jednorodność wykonania i stwierdza brak pęcherzy lub odspojen względnie uszkodzeń;

- oznaczenie rzeczywistej grubości powłok.

Grubość powłoki winna być zgodna z wartością podaną przez Producenta. Grubość tę określa się jako średnią arytmetyczną z pięciu pomiarów w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru. Grubość określa się metodą niszczącą poprzez wycinanie ostrym nożem i delikatne odspojenie powłoki. Pomiaru dokonuje się suwmiarką o dokładności $\pm 0,1$ mm. Miejsca wycięte należy ponownie uzupełnić. Uzyskane wyniki należy porównać do grubości minimalnej i maksymalnej określonych w Polskich Normach lub Krajowych lub Europejskich Ocenach Technicznych;

- sprawdzenie wytrzymałości na odrywanie.

Określenie wytrzymałości na odrywanie wykonuje się za pomocą przyrządu do oznaczania wytrzymałości na odrywanie.

Wykonuje się co najmniej 1 pomiar na 25m² wykonanej powłoki, lecz nie mniej niż 5 pomiarów dla elementu, w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru. Z badania sporządza się protokół. Wytrzymałość na odrywanie musi być zgodna z warunkami zawartymi w Aprobacie Technicznej.

Przewidziano wykonanie pomiarów grubości powłok zabezpieczenia antykorozyjnego

w następujących miejscach projektowanego mostu:

- 1) Przyczółki – wykonać po 1 pomiarze na: ścianie przedniej (powierzchnia pionowa), liczba pomiarów dla 1 przyczółka wynosi 1;
- 2) Skrzydła – wykonać łącznie 1 badanie na każde skrzydło;
- 3) Spód belki – wykonać badanie na każdej malowanej belce.

Wartość średnia wszystkich pomiarów na badanym elemencie oraz minimalna wartość dla pojedynczego pomiaru nie mogą być niższe niż wartości podane w punkcie 2 niniejszej SST. Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa od wartości podanej w punkcie 2 wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu wskazanym przez Inspektora.

W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie, a wartość średnia ze wszystkich pomiarów spełnia warunek podany w punkcie 2, 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 zabezpieczenia powierzchniowego, zachowując wymagane technologie odnośnie ich stosowania.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00 pkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m² zabezpieczonej powierzchni betonu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w SST DM.00.00.00 pkt 8.

Odbiorowi podlega:

- a) materiał do powlekania,
- b) przygotowana do natryskiwania powierzchnia,
- c) wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego na podstawie:
 - stwierdzenia zgodności z Dokumentacją Projektową,
 - oceny wizualnej,
 - pomiaru grubości powłoki,
 - pomiaru wytrzymałości na oderwanie.

Sprawdzenie grubości powłoki wykonać z dokładnością do 0,1mm.

Badanie wytrzymałości wykonanej powłoki na odrywanie należy wykonać wg PN-B-01814:1992.

Przy sprawdzaniu grubości powłoki i wytrzymałości na odrywanie należy wykonać co najmniej 1 pomiar na 25 m² wykonanej powłoki, lecz nie mniej niż 5 pomiarów dla elementu.

Odbiór robót w zakresie potrażeń za wady będzie dokonany zgodnie z ustaleniami Komisji Odbioru Robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST DM.00.00.00 pkt 9.

Płatność za 1 m² wykonanego zabezpieczenia powierzchni betonu należy przyjmować zgodnie z obmiarem.

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji – zakup materiałów, transport itp ;
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań i pomostów;
- osłonięcie elementów niezabezpieczonych;
- przygotowanie powierzchni betonowych pod zabezpieczenie;
- wykonanie pól referencyjnych i przeprowadzenie badań kontrolnych;
- wielowarstwowe nałożenie preparatu zabezpieczającego;
- wykonanie wymaganych pomiarów i badań;
- oczyszczenie terenu robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacje i określenie środowisk.
2. PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ogólne zasady ochrony.
3. PN-91/B-01813 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenie powierzchniowe. Zasady doboru.
4. PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych.

10.2. Inne dokumenty

5. Krajowa lub Europejska Ocena Techniczna.
6. Instrukcja producenta stosowania zastosowanego materiału.
7. Zalecenia do wykonania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych.

DM.07.06.02 URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCE RUCH PIESZYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem urządzeń zabezpieczających ruch pieszych w ramach zadania: „Przebudowa z rozbudową drogi powiatowej Nr 2072B - ul. Białostocka w Wysokiem Mazowieckiem wraz z rozbiórką i budową mostu na rzece Brok oraz przebudową i budową niezbędnej infrastruktury technicznej” – w zakresie mostu na rzece Brok.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. Niniejsza SST dotyczy robót ujętych w branży mostowej i dotyczy rozbiórki i budowy mostu przez rz. Brok.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem urządzeń zabezpieczających ruch pieszych i obejmują wykonanie sztywnych ogrodzeń z panelami w postaci ram wypełnionych szczelinami typu U-11a np typu „lubelskiego”. Dokładna lokalizacja wg. Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ogrodzenia ochronne sztywne - przegrody fizyczne separujące ruch pieszy od ruchu kołowego lub zabezpieczające przed upadkiem z wysokości wykonane z kształtowników stalowych, siatek na linkach naciągowych, ram z kształtowników wypełnionych siatką, szczelinami lub panelami z tworzyw sztucznych lub szkła zbrojonego.

1.4.2. Kształtowniki - wyroby o stałym przekroju poprzecznym w kształcie złożonej figury geometrycznej, dostarczane w odcinkach prostych, stosowane w konstrukcjach stalowych lub w połączeniu z innymi materiałami budowlanymi.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wymagania ogólne dotyczące robót podano w SST D.M.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 “Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały do wykonania ogrodzeń sztywnych

Każdy materiał zaproponowany przez Wykonawcę do wykonania ogrodzenia sztywnego powinien posiadać dokument stwierdzający dopuszczenie do zastosowania w budownictwie. Jako zabezpieczenie ruchu pieszego powinny być zastosowane:

- balustrady U-11a typu „lubelskiego”.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania ogrodzeń sztywnych

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

- środków transportu materiałów,
- ewentualnych młotów, wibromłotów do wbijania lub wwibrowania słupków w grunt,
- koparek,
- przewoźnych zbiorników do wody,
- wiertnic, do wykonywania otworów pod słupki,
- sprzętu spawalniczego, itp., pod warunkiem zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów

Rury stalowe na słupki przewozić można dowolnymi środkami transportu. W przypadku załadowania na środek transportu więcej niż jednej partii rur należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem.

Kształtowniki można przewozić dowolnym środkiem transportu luzem lub w wiązkach. W przypadku ładowania na środek transportu więcej niż jednej partii wyrobów należy je zabezpieczyć przed pomieszaniem. Przy transporcie przedmiotów malowanych zalecana jest ostrożność ze względu na podatność powłok na uszkodzenia mechaniczne, występujące przy uderzeniach.

Śruby, wkręty, nakrętki itp. powinno się przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane ogrodzenia sztywne.

5.2. Wykonanie robót

5.2.1. Wykonanie dołów pod słupki

Przed wykonaniem robót należy wytyczyć lokalizację ogrodzeń na podstawie Dokumentacji Projektowej, SST lub zaleceń Inspektora Nadzoru.

Doły pod słupki powinny mieć wymiary w planie co najmniej o 20 cm większe od wymiarów słupka, a głębokość dostosowaną do wymagań producenta ogrodzeń i warunków miejscowych.

Dopuszcza się alternatywne wykonanie utwierdzenia słupków w gruncie w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.

5.2.2. Ustawienie słupków wraz z wykonaniem fundamentów betonowych pod słupki o ile się projektuje

Słupek należy wstawić w gotowy wykop i napełnić otwór mieszanką betonową. Do czasu stwardnienia betonu słupek należy podeprzeć.

Fundament betonowy wykonany „na mokro”, w którym osadzono słupek, można wykorzystać do dalszych prac co najmniej po 7 dniach od ustawienia słupka w betonie, a jeśli temperatura w czasie wykonywania fundamentu jest niższa od 10°C - po 14 dniach.

Dopuszcza się alternatywne wykonanie utwierdzenia słupków w gruncie w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.

5.2.3. Ustawienie słupków

Słupki, bez względu na rodzaj i sposób osadzenia w gruncie, powinny stać pionowo w linii urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych, a ich wierzchołki powinny znajdować się na jednakowej wysokości.

Słupki z rur powinny mieć zaspawany górny otwór rury.

5.2.4. Wykonanie urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych

Moduły ogrodzenia zabezpieczającego ruch pieszych powinny zostać wykonane w postaci ram z kształtowników wypełnionych szczeblinkami z płaskowników, prętów lub innych kształtowników zgodnie z ofertą producenta zastosowanych ogrodzeń.

Zaleca się wykonanie jednakowych odległości między słupkami, w celu zachowania możliwie jednego wymiaru ramy.

Krótsze ramy można wykonać przy narożnikach. Górną krawędź ram z rur powinny być zawsze poziome.

Prześwity między ramą a słupkiem nie powinny być większe niż 8 do 10 cm.

Konstrukcja ogrodzenia oraz sposób połączenia konstrukcji z fundamentem, powinny być zgodne z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru.

Połączenie modułów ogrodzenia ze słupkami należy wykonać przy zastosowaniu sworzni gwintowanych lub w inny sposób zalecany przez producenta wykonywanych ogrodzeń.

Wysokość słupków i ich rozstaw powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i uzgodnione z Inspektorem Nadzoru.

Kolor zastosowanych ogrodzeń Wykonawca powinien uzgodnić z Inwestorem.

5.2.5. Wykonanie spawanych złącz elementów ogrodzenia

Złącza spawane elementów ogrodzenia powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011 [26].

Wytrzymałość złączeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ mm dla grubości spoiny do 6 mm i $\pm 1,0$ mm dla spoiny powyżej 6 mm.

Odstęp, w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać od producentów zaświadczenia o jakości oraz wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić ich wyniki Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów.

6.3. Badania i kontrola w czasie wykonywania robót

6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2.2.
2	Sprawdzenie wymiarów	elementów	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania ogrodzenia

W czasie wykonywania ogrodzenia należy zbadać:

- zgodność wykonania ogrodzenia z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2.2,
- prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5.2.1,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki, zgodnie z punktem 5.2.2,
- poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5.2.2 i 5.2.3,
- prawidłowość wykonania urządzenia zabezpieczającego ruch pieszych, zgodnie z punktem 5.2.4.

W przypadku wykonania spawanych złącz elementów ogrodzenia:

- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z żużli, zgorzeliny, odprysków, rdzy, farb i innych zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin,
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne powinny być naprawione powtórным spawaniem.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach SST zostaną przez Inspektora Nadzoru odrzucone.

Wszystkie elementy lub odcinki ogrodzenia, które wykazują odstępstwa od postanowień SST zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót podano w SST D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru urządzeń zabezpieczającego ruch pieszych jest 1m (metr) balustrady.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do odbioru Wykonawca przedstawi aprobaty techniczne uzyskane od dostawców materiałów, wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

8.2. Rodzaje odbiorów

Odbiór ogrodzeń sztywnych obejmuje:

- a) odbiór ostateczny,
 - b) odbiór gwarancyjny,
- według zasad określonych w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1m (metr) za wykonanie balustrad zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe przy wytyczeniu linii ogrodzenia oraz rozstawu słupków,
- dostarczenie na miejsce wbudowania elementów ogrodzenia,
- wykonanie dołków pod słupki,
- zainstalowanie słupków,
- przymocowanie do słupków modułów ogrodzenia oraz elementów balustrady,
- doprowadzenie terenu wzdłuż ogrodzenia do stanu przewidzianego w Dokumentacji Projektowej albo według zaleceń Inspektora Nadzoru,
- przeprowadzenie wymaganych badań i pomiarów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|---------------|--|
| 1. | PN-EN 206-1 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| 2. | PN-EN 12620 | Kruszywa do betonu. |
| 3. | PN-EN 934-2 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie |
| 4. | PN-EN 197-1 | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 5. | PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| 6. | PN-H-97080-06 | Ochrona czasowa. Warunki środowiskowe ekspozycji. |
| 7. | PN-EN 10210-1 | Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 1: Warunki techniczne dostawy. |
| 8. | PN-EN 10210-2 | Kształtowniki zamknięte wykonane na gorąco ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych. Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne. |
| 9. | PN-EN 10224 | Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych. Warunki techniczne dostawy. |
| 10. | PN-H-74220 | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia. |
| 11. | PN-EN 1179 | Cynk i stopy cynku. Cynk pierwotny. |
| 12. | PN-EN 10025-1 | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy. |
| 13. | PN-EN 10025-2 | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych. |
| 14. | PN-EN 10025-3 | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 3: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po normalizowaniu lub walcowaniu normalizującym. |
| 15. | PN-EN 10025-4 | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 4: Warunki techniczne dostawy spawalnych stali konstrukcyjnych drobnoziarnistych po walcowaniu termomechanicznym. |
| 16. | PN-EN 10083-1 | Stale do ulepszania cieplnego. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy. |
| 17. | PN-H-84023-07 | Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki. |
| 18. | PN-EN 10084 | Stale do nawęglania. Warunki techniczne dostawy. |
| 19. | PN-H-93010 | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco |
| 20. | PN-EN 10056-1 | Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Wymiary. |
| 21. | PN-EN 10056-2 | Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Tolerancje kształtu i wymiarów. |
| 22. | PN-EN 10279 | Ceowniki stalowe walcowane na gorąco. Tolerancje kształtu, wymiarów i masy. |
| 23. | PN-H-93406 | Stal. Teowniki walcowane na gorąco |

- | | | |
|-----|------------------|--|
| 24. | PN-H-93407 | Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco |
| 25. | PN-EN ISO 8501-1 | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokritych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok. |
| 26. | PN-M-69011 | Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania |
| 27. | PN-EN ISO 14343 | Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe, taśmy elektrodowe, druty i pręty do spawania stali nierdzewnych i żaroodpornych. Klasyfikacja. |
| 28. | PN-EN ISO 14341 | Materiały dodatkowe do spawania. Druty elektrodowe i stopiwo do spawania łukowego elektrodą metalową w osłonie gazu stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja. |
| 29. | PN-EN 756 | Materiały dodatkowe do spawania. Druty lite oraz kombinacje drutów litych i proszkowych z topnikami do spawania łukiem krytym stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja. |
| 30. | PN-EN ISO 636 | Materiały dodatkowe do spawania. Pręty, druty i stopiwa do spawania elektrodą wolframową w osłonie gazu obojętnego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja. |
| 31. | PN-EN 970 | Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne. |
| 32. | PN-M-80006 | Zanurzeniowe powłoki cynkowe na drutach stalowych. Badania |
| 33. | PN-M-80026 | Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia. |
| 34. | PN-EN 12385-1 | Liny stalowe. Bezpieczeństwo. Część 1: Wymagania ogólne. |
| 35. | PN-M-80202 | Liny stalowe 1 × 7 |
| 36. | PN-EN ISO 898-1 | Własności mechaniczne części złącznych wykonanych ze stali węglowej oraz stopowej. Część 1: Śruby i śruby dwustronne o określonych klasach własności. Gwint zwykły i drobnozwojny. |
| 37. | BN-73/0658-01 | Rury stalowe profilowe ciągnięte na zimno. Wymiary |
| 38. | BN-89/1076-02 | Ochrona przez korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania |
| 39. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |

