
SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZE WYKONANIA I
ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ZADANIE INWESTYCYJNE POD NAZWĄ:

**„REMONT MOSTU DROGOWEGO W km 19,33 POTOKU TRZEBYCZKA W CIĄGU DROGI
GMINNEJ W WOJKOWICACH KOŚCIELNYCH”**

Spis treści

D-M.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE.....	3
D.01.02.04. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG, OGRODZEŃ I PRZEPUSTÓW	17
D.04.05.01. PODBUDOWA I WARSTWA MROZOODPORNĄ Z MIESZANKI ZWIĄZANEJ CEMENTEM.....	21
M.11.01.03. WYKOPY	37
M.11.01.04. ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM.....	43
M.12.01.04. ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-III N (B500SP).....	45
M.13.01.00. BETON KONSTRUKCYJNY W OBIEKCIE MOSTOWYM.....	49
M.13.03.03. PREFABRYKOWANE DESKI GZYMSOWE	69
M.13.04.01. OBRZEŻA BETONOWE 8X30X100 CM NA ŁAWIE BETONOWEJ.....	73
M.15.01.01. IZOLACJE BITUMICZNE NA ZIMNO.....	77
M.15.02.01C. IZOLACJA Z PAPY TERMOZGRZEWALNEJ.....	79
M.15.03.01. WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO.....	85
M.16.01.03. SĄCZKI I DRENY ODWADNIAJĄCE IZOLACJĘ.....	107
M.19.01.01A. KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY.....	111
M.19.01.04A. BALUSTRADY Z PŁASKOWNIKÓW NA OBIEKTACH MOSTOWYCH.....	113
M.20.03.01. UMOCNIECIE DNO RZEKI, SKARP I STOŻKÓW KAMIENIEM ŁAMANYM	117
M.20.04.02. OSADZENIE KOTEW TALERZOWYCH.....	121
M.20.04.02. ZESPOLENIE BETONOWEJ PŁYTY POMOSTU.....	123
M.20.06.01. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW BETONOWYCH, ŻELBETOWYCH I CEGLANYCH	125
M 20.20.15A. NAPRAWA POWIERZCHNI BETONOWYCH ZAPRAWAMI TYPU PCC NAKŁADANYMI RĘCZNIE	129

D-M.00.00.00. WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna D-M-U-00.00.00 - Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót w ramach przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania SST

Jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych Szczegółowe Specyfikacje Techniczne należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

1.3.1. Wymagania ogólne

Ustalenia zawarte w niniejszej SST obejmują wymagania ogólne, wspólne dla wszystkich robót objętych Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi na poszczególne asortymenty i należy je rozumieć oraz stosować w powiązaniu z nimi.

1.3.2. Specyfikacje Techniczne zgodne są z ustawą o zamówieniach publicznych z dnia 10 czerwca 1994 roku z późniejszymi zmianami 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 niebędący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł)

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

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

1.4.4. 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 Nadzorem, Wykonawcą i projektantem.

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

1.4.6. Inspektor Nadzoru - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

1.4.7. Korona drogi - jezdnia z pobocznymi lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

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

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

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

1.4.11. Rejestr Obmiaru - 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 Rejestrze Obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.

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

1.4.13. Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

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

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

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

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

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 skutkami działania mrozu.

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

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

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

- 1.4.16. Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- 1.4.17. Pas drogowy** - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.18. Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.19. Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.20. Polecenie Inspektora Nadzoru** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczący sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.21. Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.22. Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.23. Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.24. Rysunki** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- 1.4.25. Kosztorys Ofertowy** - wykaz robót z podaniem ich ilości w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.26. Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.
- 1.4.27. Inspektor Nadzoru** – osoba prawna lub fizyczna, w tym również pracownik Zamawiającego, wyznaczona przez Zamawiającego do reprezentowania jego interesów przez sprawowanie kontroli zgodności realizacji robót budowlanych z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków Kontraktu (umowy).
- 1.4.28. Zamawiający** – każdy podmiot szczegółowo określony w umowie (kontrakcie) udzielający zamówienia na podstawie ustawy o zamówieniach publicznych (z 10 czerwca 1994 r. z późniejszymi zmianami).
- 1.4.29. Wykonawca** – osoba prawna (lub fizyczna), z którą Zamawiający zawarł Kontrakt (umowę) w wyniku wyboru ofert oraz jej następcy prawni.
- 1.4.30. Teren budowy** – przestrzeń, w której prowadzone są roboty budowlane, wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.
- 1.4.31. Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie określonym w Warunkach Szczegółowych Kontraktu przekazuje Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację punktów osnowy, Dziennik Budowy i Rejestr Obmiaru robót. Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.2. Dokumentacja Projektowa

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

Zamawiającego; przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną), które zostaną przekazane Wykonawcy,

Wykonawcy; którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

Dokumentacja Projektowa Wykonawcy powinna zawierać uzgodnienia z właścicielami terenów przeznaczonych do tymczasowego lub stałego zajęcia oraz stosownymi instytucjami zajmującymi się ochroną środowiska naturalnego.

W/w Dokumentację Projektową Wykonawca przedstawi Inspektor Nadzoru do akceptacji przed rozpoczęciem robót określonych Kontraktem.

Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się koniecznym uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez

Zamawiającego, Wykonawca sporządzi brakujące rysunki i SST na własny koszt i przedłoży je Inspektor Nadzoru do zatwierdzenia.

1.5.3. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i SST

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inspektora Nadzoru Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje następująca kolejność ich ważności:

Dokumentacja Projektowa,

Specyfikacje Techniczne.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu powinien natychmiast powiadomić Inspektor Nadzoru.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

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

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

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub SST i wpłynie to na niezadawalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na Terenie Budowy oraz wykonania i utrzymania objazdu na ulicach do tego przewidzianych, w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

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

W miejscach, gdzie prowadzone są roboty i istnieje możliwość kolizji z istniejącymi sieciami należy wykonać przekopy kontrolne.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową.

1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

a./ utrzymywać Teren Budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,

b./ podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

1./ Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych

2./ Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:

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

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

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie mogą być stosowane do wykonywania robót. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

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

1.5.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

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

1.5.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

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

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

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

1.5.10. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia Zakończenia przez Inspektora Nadzoru.

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

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.

1.5.11. 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. Wykonawca będzie gromadził wszystkie zezwolenia i inne odnośne dokumenty i przedstawiał je na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

1.5.12. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które mają spełniać materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej.

1.5.13. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej.

Jeżeli w związku z niewłaściwym prowadzeniem robót, zaniedbaniem lub brakiem działań ze strony Wykonawcy nastąpi uszkodzenie lub zniszczenie własności prywatnej lub publicznej, to Wykonawca na swój koszt naprawi lub odtworzy uszkodzoną własność w taki sposób, aby stan naprawionej własności był nie gorszy niż przed powstaniem tego uszkodzenia lub zniszczenia.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni terenu i za urządzenia uzbrojenia podziemnego, takie jak: przewody, rurociągi, kable itp., których położenie było wskazane przez Zamawiającego. Wykonawca powinien uzyskać od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego, dotyczących dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie placu budowy. O zamiarze przystąpienia do robót w pobliżu tych urządzeń lub instalacji, bądź ich przekładania Wykonawca powinien zawiadomić ich właścicieli i Inspektora Nadzoru.

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

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Zamawiającego i zainteresowane władze. Koszt naprawy ponosi Wykonawca.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalną niedogodność dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

1.5.14. Wykopalska

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

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie 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 Specyfikacji Technicznych w czasie postępu robót.

Zastosowany materiał budowlany powinien być oznakowany znakiem budowlanym B lub CE, posiadać aktualną Aprobata Techniczną lub Krajową Ocenę Techniczną (KOT), powinien być wykonany zgodnie z obowiązującymi normami, a także posiadać Krajową Deklarację Zgodności Użytkowych (KDZU).

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 Inspektora 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 Inspektora Nadzoru.

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

Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiejkolwiek 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, w tym mieszanek mineralno-asfaltowych, a także te w których produkcja odbywa się w miejscach nie należących do Wykonawcy mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora Nadzoru w celu sprawdzenia zgodności produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy 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.

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

2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające 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 nie zbadane 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 Nadzorem 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 3 tygodnie 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.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w 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. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym Kontraktem.

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

Wykonawca dostarczy Inspektora Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

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

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

Wykonawca powinien dysponować sprawnym rezerwowym sprzętem, gotowym do użytku, w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

4. TRANSPORT

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

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

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie pojazdów i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inspektora Nadzoru będą usunięte z Terenu Budowy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia na swój koszt ciągłej obsługi geodezyjnej. Wykonawca winien każdorazowo do odbioru robót przedłożyć odpowiedni operat geodezyjny potwierdzający wykonanie Robót zgodnie z Dokumentacją Projektową. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora Nadzoru dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji

Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i w badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Inspektora Nadzoru będą 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. Inspektor Nadzoru podejmuje decyzje we wszystkich sprawach związanych z jakością robót, oceną jakości stosowanych materiałów i postępem robót, a także we wszystkich sprawach związanych z interpretacją Dokumentacji Projektowej i SST oraz dotyczących akceptacji wypełnienia warunków Kontraktu przez Wykonawcę. Inspektor Nadzoru jest upoważniony do kontroli wszystkich robót oraz materiałów dostarczonych na budowę lub na jej terenie produkowanych, włączając w to przygotowanie i produkcję materiałów. Inspektor Nadzoru powiadomi Wykonawcę o wykrytych wadach i odrzuci wszystkie materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych. Wykonawca we własnym zakresie wykona projekt technologiczny podparcia i zabezpieczenia sieci teletechnicznej i sieci oświetleniowej na czas remontu mostu oraz uzgodni go z Nadzorem Inwestorskim i z Właścicielami sieci.

Wykonawca wykona i rozbierze tymczasowe podparcie ustroju nośnego. Prace obejmują podniesienie przęsła zawieszonego rozpiętości 21,0 m i wadze około 5000 kN, z użyciem dźwigów lub konstrukcji specjalistycznych, wykonaniem i osadzeniem przęsła na podporach tymczasowych, ponownym osadzeniem przęsła na wyremontowanych przegubach i ich łożyskach oraz demontażu podparć tymczasowych.

Wykonawca zabezpieczy rejon robót przed elementami wpadającymi do rzeki.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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 wykonywania 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 będzie 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 osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,

system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych Robót,

wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),

opis sposobu prowadzenia stałej kontroli geodezyjnej wraz z wykazem wyposażenia zespołu geodezyjnego w sprzęt i urządzenia do pomiarów

sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inspektorowi Nadzoru,

plan BIOZ;

b./ część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,

rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,

sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,

sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.)

prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,

sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Zasady kontroli jakości robót

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

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

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i SST. Wyniki pomiarów i badań Wykonawca przekazuje Inspektorowi Nadzoru niezwłocznie po ich wykonaniu. Stanowią one podstawę do odbioru robót podlegających zakryciu i innych oraz uzyskania zgody Inspektora Nadzoru na wykonywanie dalszych Robót.

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

Wykonawca będzie posiadać odpowiednie świadectwa wydane przez upoważnione jednostki, że wszystkie stosowane urządzenia posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inspektor Nadzoru będzie mieć stały i nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji oraz będzie mieć możliwość uczestniczenia w badaniach, pomiarach, poborze próbek itp.

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

W programie i systemie kontroli jakości robót należy uwzględnić badania sprawdzające wykonane przez laboratorium Zamawiającego, tj. Wydział technologii – Laboratorium Drogowe.

6.3. Pobieranie próbek

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

Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Na polecenie Inspektora Nadzoru, Wykonawca będzie przeprowadzać na własny koszt dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli.

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

6.4. Badania i pomiary

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

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

6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie kompletować i przechowywać raporty ze wszystkich badań i udostępniać je na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

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

6.6. Badania prowadzone przez Inspektora Nadzoru

6.6.1. Ogólne zasady prowadzonych badań przez Inspektora Nadzoru

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia materiałów i robót, Inspektor Nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów niezależnie od Wykonawcy. Zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor Nadzoru będzie oceniać jakość, zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST i Dokumentacji Projektowej na podstawie badań wykonanych i przedstawionych przez Wykonawcę oraz na podstawie kontrolnych, wyrzykowych własnych badań.

6.6.2. Badania i pomiary Laboratorium Zamawiającego

Laboratorium Zamawiającego może wykonać pełny asortyment badań kontrolnych w tym następujące badania i pomiary zlecane przez Inspektora Nadzoru:

1. przed rozpoczęciem robót:
 - badania materiałów przewidzianych do wbudowania,
2. w trakcie robót:
 - badania jakości stosowanych materiałów i wykonywanych robót,
 - badania sprawdzające do odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu,
 - badania i pomiary do odbioru ostatecznego wg poszczególnych asortymentowych SST.

W czasie trwania budowy próbki należy dostarczać sukcesywnie w miarę postępu robót.

6.7. Certyfikaty i deklaracje

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

certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych, deklarację właściwości użytkowych lub certyfikat 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. W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane

przez SST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektor Nadzoru. Jakikolwiek materiał, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

(1) Dziennik Budowy

Dziennik Budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

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

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie 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 będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

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

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

Decyzje Inspektora Nadzoru wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

(2) Rejestr Obmiarów

Rejestr Obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Wycenionym Kosztorysie Ofertowym i wpisuje do Rejestru Obmiarów.

(3) Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót.

Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

(4) Pozostałe dokumenty budowy

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

- a./ pozwolenie na budowę,
- b./ protokoły przekazania Terenu Budowy,
- c./ umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d./ protokoły z odbioru robót
- e./ protokoły z porad i ustaleń,
- f./ korespondencję na budowie.

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

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

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektor 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 Wycenionym Kosztorysie Ofertowym.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca w technologii uzgodnionej z Inspektorem Nadzorem po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanego robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do Rejestru Obmiarów.

Jakiegokolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Kosztorysie Ofertowym lub gdzie indziej w 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 częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w Kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru.

Obmiar odbywać się będzie w obecności Inspektora Nadzoru i podlega jego akceptacji.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

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

Jeśli 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 ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.

Pojazdy używane do przewożenia materiałów rozliczanych na podstawie masy na samochodzie powinny być ważone co najmniej raz dziennie. Inspektor Nadzoru ma prawo do losowego sprawdzenia masy i stopnia załadunku pojazdów, a w przypadku stwierdzenia, że objętość materiału przewożona danym pojazdem jest mniejsza od wcześniejszej uzgodnionej, to całość materiałów przewiezionych przez ten pojazd od czasu poprzedniej kontroli zostanie odpowiednio zredukowana.

Każdy samochód powinien być oznakowany w sposób czytelny, umożliwiający jego identyfikację. Obmiar winien następować w punkcie dostawy.

Za zgodą Inspektora Nadzoru Wykonawca może dokonywać ważenia pojazdów w publicznych punktach ważenia na urządzeniach wagowych posiadających ważne świadectwa legalizacji.

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 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 końcowym odbiorem 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 nieodpłatne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

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

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inspektora Nadzoru przy udziale Wykonawcy:

a./ odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,

- b./ odbiorowi częściowemu,
- c./ odbiorowi ostatecznemu,
- d./ odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektor 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 Inspektor 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.

Na polecenie Inspektor Nadzoru badania sprawdzające przeprowadza Laboratorium Zamawiającego.

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze końcowym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru. Odbiór częściowy nie zwalnia Wykonawcy z obowiązku zabezpieczenia i utrzymania obiektu do odbioru ostatecznego.

8.4. Odbiór ostateczny robót

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

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

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

Zakończenie robót musi zostać potwierdzone przez Inspektor Nadzoru wpisem do Dziennika Budowy.

Warunkami pozwalającymi na dokonanie potwierdzającego wpisu są:

- przekazanie Inspektor Nadzoru kompletnych badań i pomiarów wymaganych przez odpowiednie asortymentowe SST do odbioru ostatecznego robót,
- uzyskanie pozytywnych wyników badań i pomiarów

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

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektor 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.

Badania i ustalone pomiary do odbioru ostatecznego wykonuje Laboratorium Zamawiającego, na próbkach pobranych przez Wykonawcę w obecności Inspektor Nadzoru. Inspektor Nadzoru wskazuje miejsca poboru próbek. Próby do badań odbiorczych dostarcza do Laboratorium Zamawiającego Inspektor Nadzoru.

Podstawą do odbioru ostatecznego robót są przede wszystkim wyniki badań Laboratorium Zamawiającego.

Odbierający dokonuje odbioru ostatecznego robót, jeżeli ich jakość i ilość w poszczególnych asortymentach jest zgodna z warunkami Kontraktu, SST oraz ustaleniami i poleceniami Inspektor Nadzoru. Roboty z wadami nie będą podlegały odbiorowi.

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

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

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

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),

- recepty i ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i ew. PZJ,
- deklaracje właściwości użytkowych lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ,
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu – mapę numeryczną sporządzoną wg warunków Zamawiającego,
- kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- umowa wraz z zabezpieczeniem należytego wykonania umowy,
- protokoły przekazania terenu, odbioru oznakowania,
- notatki służbowe, protokoły konieczności,
- zestawienie użytych materiałów wraz z podaniem aprobat technicznych, deklaracji, norm, itp.,
- protokoły częściowego odbioru robót.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

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

Cena jednostkowa pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w pkt. 9 SST i w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa będzie obejmować:

robocizną bezpośrednią,

wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,

wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),

koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru, ciągłej obsługi geodezyjnej i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonanych robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,

zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym,

podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

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

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

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

ustawienie tymczasowych oznakowań i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,

opłaty/dzierżawy terenu,

przygotowanie terenu,

konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,

tymczasową przebudowę urządzeń obcych,

opracowanie projektów tymczasowej organizacji ruchu na czas prowadzenia robót oraz ich uzgodnienie z odpowiednimi instytucjami,

aktualizowanie oraz uzgadnianie z Inspektorem nadzoru i odpowiednimi instytucjami projektu aktualizacji organizacji ruchu na czas trwania budowy wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi Nadzoru i wprowadzeniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

9.4. Inne koszty

Wykonawca we własnym zakresie wykona projekt technologiczny podparcia i zabezpieczenia sieci teletechnicznej i sieci oświetleniowej na czas remontu mostu oraz uzgodni go z Nadzorem Inwestorskim i z Właścicielami sieci.

Wykonawca doprowadzi teren do stanu pierwotnego.

Wykonawca wykona i rozbierze tymczasowe podparcie ustroju nośnego. Prace obejmują podniesienie przęsła zawieszonego rozpiętości 21,0 m i wadze około 5000 kN, z użyciem dźwigów lub konstrukcji specjalistycznych, wykonaniem i osadzeniem przęsła na podporach tymczasowych, ponownym osadzeniem przęsła na wyremontowanych przegubach i ich łożyskach oraz demontażu podparć tymczasowych.

Wykonawca zabezpieczy rejon robót przed elementami wpadającymi do rzeki.

Wykonawca poniesie koszty wszelkich robót i działań organizacyjnych na terenach Wód Polskich umożliwiających wykonanie wszystkich robót założonych w dokumentacji projektowej, w tym zakup i montaż znaków żeglugi śródlądowej:

- na czas trwania robót A.9; B.7; B.8 oraz w miarę potrzeby B.2a; B.2b; B.4a; B.4b.
- po zakończeniu remontu A.10, D.1a, C.2, C.3.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz.U.Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).

Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).

Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz.U.Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

Dz. U. z dnia 17 listopada 2016r. Poz. 1966 w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym.

D.01.02.04. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG, OGRODZEŃ I PRZEPUSTÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg, ogrodzeń i przepustów w ramach przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania i odbioru robót w ramach przedmiotowego zadania i obejmują:

- rozebranie podbudowy nawierzchni jezdni,
- rozebranie pobocza jezdni,
- rozebranie w-wy wiążącej,
- rozebranie w-wy ścieralnej.

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do rozbiórki

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg przepustów może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- spycharki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- frezarki nawierzchni,
- koparki.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazanymi przez Inżyniera.

Jeśli dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

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

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

Elementy i materiały, które zgodnie z SST stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

Wykopy powstałe po rozbiórce elementów dróg, ogrodzeń i przepustów znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w M.11.01.04.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni, ogrodzeń i przepustów powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w M.11.01.04.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ogrodzeń jest:

- dla nawierzchni - m² (metr kwadratowy),
- dla krawężników - m (metr),
- dla przepustów i ich elementów
 - a) betonowych, kamiennych, ceglanych - m³ (metr sześcienny),
 - b) prefabrykowanych betonowych, żelbetowych - m³ (metr sześcienny).

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

a) dla rozbiórki nawierzchni, krawężników:

- rozebranie nawierzchni, krawężników,
- załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

b) dla rozbiórki przepustu:

- odkopanie przepustu, fundamentów, ław, umocnień itp.,
- ew. ustawienie rusztowań i ich późniejsze rozebranie,
- rozebranie elementów przepustu,
- sortowanie i przyzbowanie odzyskanych materiałów,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- zasypanie dołów (wykopów) gruntem z zagęszczeniem do uzyskania $I_s \geq 1,00$ wg BN-77/8931-12 [9],
- uporządkowanie terenu rozbiórki.

c) dla rozbiórki nawierzchni:

- rozbiórka danej w-wy,

- załadunek i wywóz materiału z rozbiórki,
- utylizacja odpadu,
- uporządkowanie terenu rozbiórki

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

- | | | |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-D-95017 | Surowiec drzewny. Drewno tartaczne iglaste. |
| 2. | PN-D-96000 | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia |
| 3. | PN-D-96002 | Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia |
| 4. | PN-H-74219 | Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania |
| 5. | PN-H-74220 | Rury stalowe bez szwu ciągnione i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia |
| 6. | PN-H-93401 | Stal walcowana. Kątowniki równoramienne |
| 7. | PN-H-93402 | Kątowniki nierównoramienne stalowe walcowane na gorąco |
| 8. | BN-87/5028-12 | Gwoździe budowlane. Gwoździe z trzpieniem gładkim, okrągłym i kwadratowym |
| 9. | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |

D.04.05.01. PODBUDOWA I WARSTWA MROZOODPORNĄ Z MIESZANKI ZWIĄZANEJ CEMENTEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszych SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy i warstwy mrozoodpornej z mieszanki kruszywa związanej hydraulicznie cementem w ramach przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania SST

SST są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych.

1.3. Określenia podstawowe

Mieszanka związana spoiwem hydraulicznym – mieszanka, w której następuje wiązanie i twardnienie na skutek reakcji hydraulicznych.

Mieszanka związana cementem – mieszanka związana hydraulicznie, składająca się z kruszywa o kontrolowanym uziarnieniu i cementu; wymieszana w sposób zapewniający uzyskanie jednorodnej mieszanki.

Podbudowa zasadnicza z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym – warstwa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne, a także z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstw jezdnych na warstwę podbudowy pomocniczej lub podłoże.

Podbudowa pomocnicza z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym – warstwa zawierająca kruszywo naturalne lub sztuczne, a także z recyklingu lub ich mieszaninę i spoiwo hydrauliczne, zapewniająca przenoszenie obciążeń z warstwy podbudowy zasadniczej na warstwę podłoża.

Warstwa mrozoodporna – warstwa zawierająca ochronę konstrukcji nawierzchni drogowej przed skutkami oddziaływania mrozu. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.4. Symbole i skróty dodatkowe

- % m/m - procent masy,
- NR - brak konieczności badania danej cechy, brak wymagania,
- CBR- kalifornijski wskaźnik nośności, w procentach (%),
- d- dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
- D- górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
- H/D- stosunek wysokości do średnicy próbki.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy opracować nowe Badanie Typu zgodnie z normą i ponownie przedstawić do akceptacji Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wyroby budowlane powinny odpowiadać wymaganiom właściwej specyfikacji technicznej (normy, Krajowej/Europejskiej Oceny Technicznej, aprobaty technicznej) oraz posiadać wszelkie wymagane przepisami dokumenty (np. DWU/KDWU, Certyfikat Zgodności ZKP/Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych, Karta Charakterystyki itp.).

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi do wytwarzania mieszanek związanych cementem są:

- kruszywo,
- cement,
- woda zarobowa,
- ew. dodatki,
- ew. domieszki.

2.2.1. Kruszywo

Do mieszanek można stosować następujące rodzaje kruszyw:

- a) kruszywo naturalne lub sztuczne,
- b) kruszywo z recyklingu,
- c) połączenie kruszyw wymienionych w punktach a) i b) z określeniem proporcji kruszyw z a) i b) z dokładnością $\pm 5\%$ m/m.

Wymagania wobec kruszywa do warstw podbudowy i warstwy mrozoodpornej przedstawia tabela 1.

Tabela 1. Wymagane właściwości kruszywa do warstw podbudowy i warstwy mrozochronnej z mieszanek związanych cementem

Właściwość kruszywa	Metoda badania wg	Wymagania wg PN-EN 13242 dla ruchu kategorii KR1 ÷ KR7		
		Punkt PN-EN 13242	dla kruszywa związanego cementem w warstwie	
			podbudowy pomocniczej i warstwy mrozochronnej	podbudowy zasadniczej
Frakcje/zestaw sit #	-	4.1–4.2	Zestaw sit podstawowy plus zestaw 1 Wszystkie frakcje dozwolone	
Uziarnienie	PN-EN 933-1	4.3.1	kruszywo grube: kat. $G_{C80/20}$, kruszywo drobne: kat. G_{F80} , kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. G_{A75} .	
Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich	PN-EN 933-1	4.3.2	Kat. GT_{CNR}	
Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu	PN-EN 933-1	4.3.3	kruszywo drobne: kat. GT_{FNR} kruszywo o ciągłym uziarnieniu: kat. GT_{ANR}	
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika płaskości	PN-EN 933-3 ^{*)}	4.4	Kat. FI Deklarowana	Kat. FI_{50}
Kształt kruszywa grubego – maksymalne wartości wskaźnika kształtu	PN-EN 933-4 ^{*)}	4.4	Kat. SI Deklarowana	Kat. SI_{55}
Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchniach przekuszonych lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym	PN-EN 933-5	4.5	Kat. C_{NR}	
Zawartość pyłów ^{**) w} kruszywie grubym	PN-EN 933-1	4.6	Kat. f Deklarowana	
Zawartość pyłów ^{**) w} kruszywie drobnym	PN-EN 933-1	4.6	Kat. f Deklarowana	
Jakość pyłów	-	4.7	Brak wymagań	
Odporność na rozdrabnianie kruszywa grubego	PN-EN 1097-2	5.2	Kat. LA_{60}	Kat. LA_{50}
Odporność na ścieranie kruszyw grubych	PN-EN 1097-1	5.3	Kat. $M_{DE}NR$	
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, roz. 7, 8 i 9	5.4	Deklarowana	
Siarczany rozpuszczalne w kwasie	PN-EN 1744-1	6.2	Kruszywo kamienne: kat. $AS_{0,2}$ żużel kawałkowy wielkopiecowy: kat. $AS_{1,0}$	
Całkowita zawartość siarki	PN-EN 1744-1	6.3	Kruszywo kamienne: kat. S_{NR} żużel kawałkowy wielkopiecowy: kat. S_2	

Składniki wpływające na szybkość wiązania i twardnienia mieszanek związanych hydraulicznie	PN-EN 1744-1	6.4.1	Deklarowana	
Stalność objętości żużla stalowniczego	PN-EN 1744-1, roz. 19.3	6.4.2.1	Kat. V ₅	
Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopiec. kawałkowym	PN-EN 1744-1, p. 19.1	6.4.2.2	Brak rozpadu	
Rozpad żelazawy w żużlu wielkopiec. kawałkowym	PN-EN 1744-1, p.19.2	6.4.2.3	Brak rozpadu	
Składniki rozpuszczalne w wodzie	PN-EN 1744-3	6.4.3	Brak substancji szkodliwych dla środowiska wg odrębnych przepisów	
Zanieczyszczenia	-	6.4.4	Brak ciał obcych takich jak drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy	
Zgorzel słoneczna bazaltu	PN-EN 1367-3 i PN-EN 1097-2	7.2	Kat. SB _{LA}	
Nasiąkliwość (Jeśli kruszywo nie spełni warunku W ₂₄ 2, to należy zbadać jego mrozoodporność wg p. 7.3.3 – wiersz poniżej)	PN-EN 1097-6, roz. 7	7.3.2	Kat. W ₂₄ 2	
Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 mm (Badanie wykonywane tylko w przypadku, gdy nasiąkliwość kruszywa przekracza WA ₂₄ 2)	PN-EN 1367-1	7.3.3	Skąły magmowe i przeobrażone: kat. F ₄ skąły osadowe: kat. F ₁₀ , kruszywa z recyklingu: kat. F ₁₀ (F ₂₅ ^{***})	Kat. F ₄
Skład mineralogiczny	-	Zał. C p.C.3.4	Deklarowany	
Istotne cechy środowiskowe	-	Zał. C p.C.3.4	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EEG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów	

Skróty użyte w tablicy: Kat. – kategoria właściwości, Dekl – deklarowana, wsk. – wskaźnik, wsp. – współczynnik, roz. -rozdział

*) Badaniem wzorcowym oznaczania kształtu kruszywa grubego jest badanie wskaźnika płaskości,

**) Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych,

***) Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m.

2.2.1 Cement

Należy stosować cement wg PN-EN 197-1.

2.2.2. Woda zarobowa

Woda zarobowa powinna być zgodna z PN-EN 1008.

2.2.3. Dodatki

W przypadkach uzasadnionych mieszanka może zawierać dodatki, które powinny być uwzględnione w projekcie mieszanki.

Dodatki powinny być o sprawdzonym działaniu jak np. mielony granulowany żużel wielkopiecowy lub popiół lotny pod warunkiem, że odpowiada wymaganiom norm europejskich (PN-EN 450-1, PN-EN 15167-1, PN-EN 14227-4).

2.2.4. Domieszki

Domieszki powinny być zgodne z PN-EN 934-2.

Jeżeli w mieszance przewiduje się zastosowanie środków przyspieszających lub opóźniających wiązanie, należy to uwzględnić przy projektowaniu składu mieszanki.

2.3. Dostawy materiałów

Za dostawę materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.4. Składowanie materiałów

2.4.1. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

2.4.2. Składowanie cementu

Przechowywanie cementu dostarczonego luzem – przechowuje się w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych, betonowych, silosach) przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia stacjonarna lub mobilna do wytwarzania mieszanki (dozowanie składników wagowe, zbiornik na cement, liczba zasieków skorelowana z liczbą użytych kruszyw w mieszance),
- przewoźne zbiorniki na wodę,
- układarki do rozkładania mieszanki lub równiarki,
- walce wibracyjne, statyczne lub ogumione,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Materiały sypkie można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Cement luzem przewozi się w zbiornikach (wagonach, samochodach), czystych i nie zanieczyszczanych podczas transportu. Środki transportu powinny być wyposażone we wsypy i urządzenia do wyładunku cementu.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami – cysternami wody.

Inne materiały należy przewozić w sposób zalecony przez producentów i dostawców, nie powodując pogorszenia ich walorów użytkowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszym SST.

Podstawowe czynności przy wykonaniu robót obejmują:

1. Roboty przygotowawcze,
2. Projektowanie mieszanki,
3. Odcinek próbny,
4. Wbudowanie mieszanki,
5. Roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

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

- ustalić lokalizację robót,
- przeprowadzić obliczenia i pomiary niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody utrudniające wykonanie robót,

- wprowadzić oznakowanie drogi na okres robót,
- zgromadzić materiały i sprzęt potrzebne do rozpoczęcia robót.

5.4. Projektowanie mieszanki związanej cementem

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem/Inspektorem Nadzoru, Wykonawca dostarczy Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki związanej cementem oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera/Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Projektowanie mieszanki polega na doborze kruszywa do mieszanki zgodnie z krzywymi przedstawionymi na rys. 1÷5, ilości cementu, ilości wody. Procedura projektowa powinna być oparta na próbach laboratoryjnych i/lub polowych przeprowadzonych na tych samych składnikach, z tych samych źródeł i o takich samych właściwościach, jak te które będą stosowane do wykonania podbudowy lub warstwy mrozochronnej.

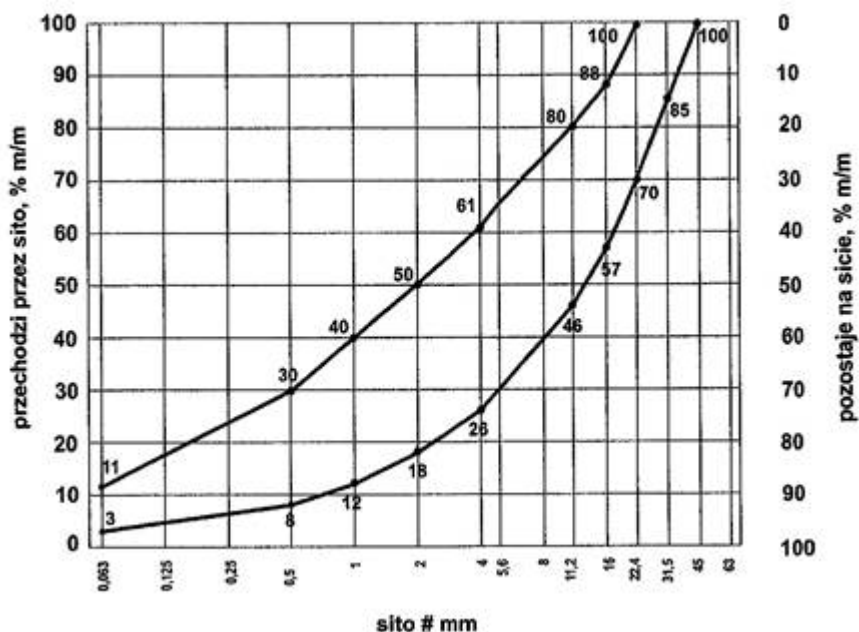
Skład mieszanek projektuje się ze względu na wytrzymałość na ścislenie próbek (system I), zagęszczanych metodą Proctora wg PN-EN 13286-50 w formach walcowych $H/D = 1$ ($H/D = 0,8 - 1,2$). Klasy wytrzymałości przyjmuje się wg p. 5.5.

Określone w badaniu progowe ilości wody powinny uwzględniać właściwe zagęszczenie i oczekiwane parametry mechaniczne mieszanki. Należy określić procentowy udział składników w stosunku do całkowitej masy mieszanki w stanie suchym oraz uziarnienie i gęstość objętościową. Proporcję należy określić laboratoryjnie lub/i na podstawie praktycznych doświadczeń z mieszankami wykonywanymi z tych samych składników i w tych samych warunkach, spełniające wymagania niniejszych SST.

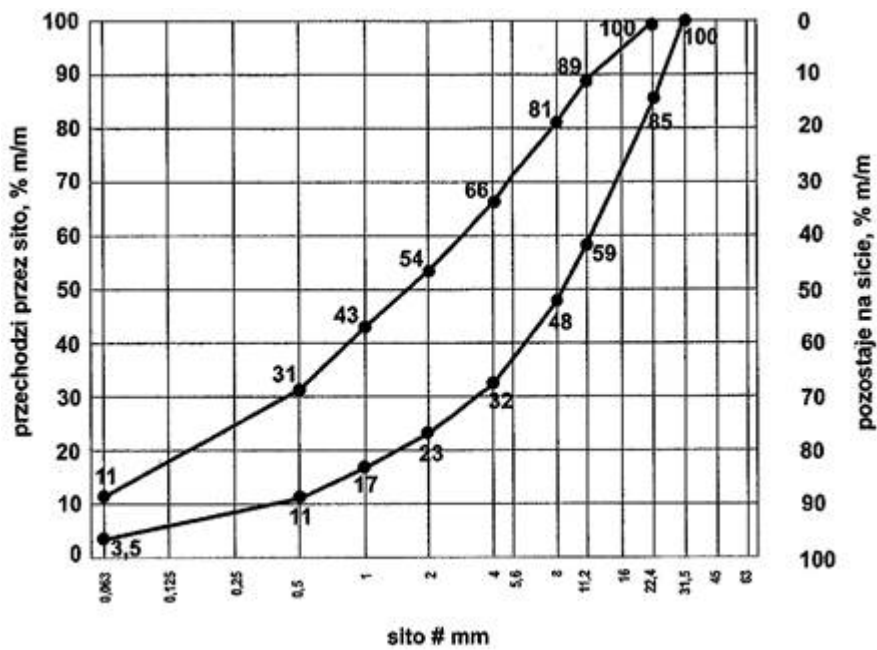
5.4.1. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej należy wykonać zgodnie z metodą wg PNEN 933-1. Do analizy stosuje się zestaw sit podstawowy + 1, składający się z następujących sit o oczkach kwadratowych w mm: 0,063; 0,25; 0,50; 1,0; 2,0; 4,0; 5,6; 8,0; 11,2; 16,0; 22,4; 31,5; 45,0.

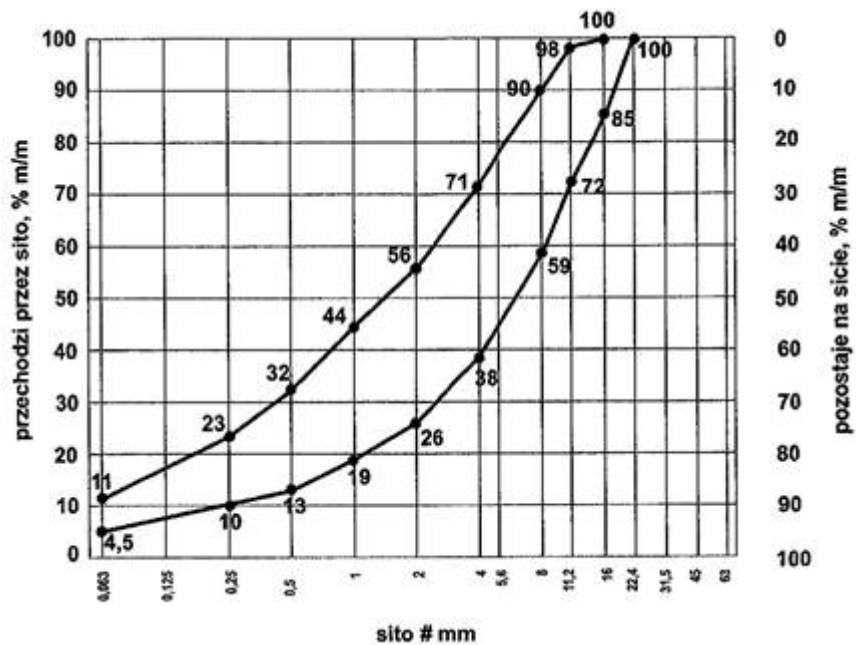
Krzywa uziarnienia mieszanki powinna zawierać się w obszarze między krzywymi granicznymi uziarnienia przedstawionych na rys. 1÷5, odpowiednio dla każdego rodzaju mieszanki.



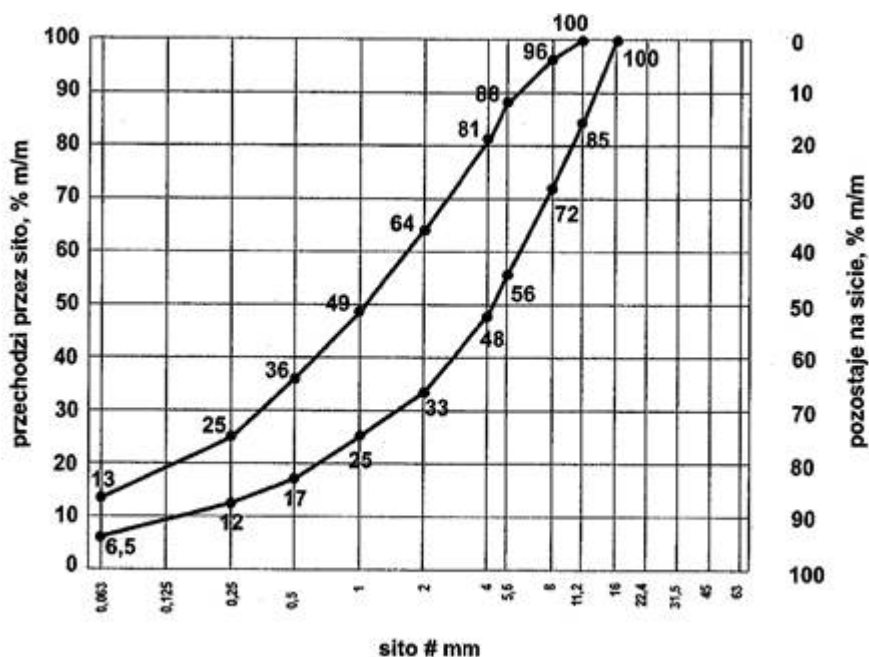
Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/31,5 mm



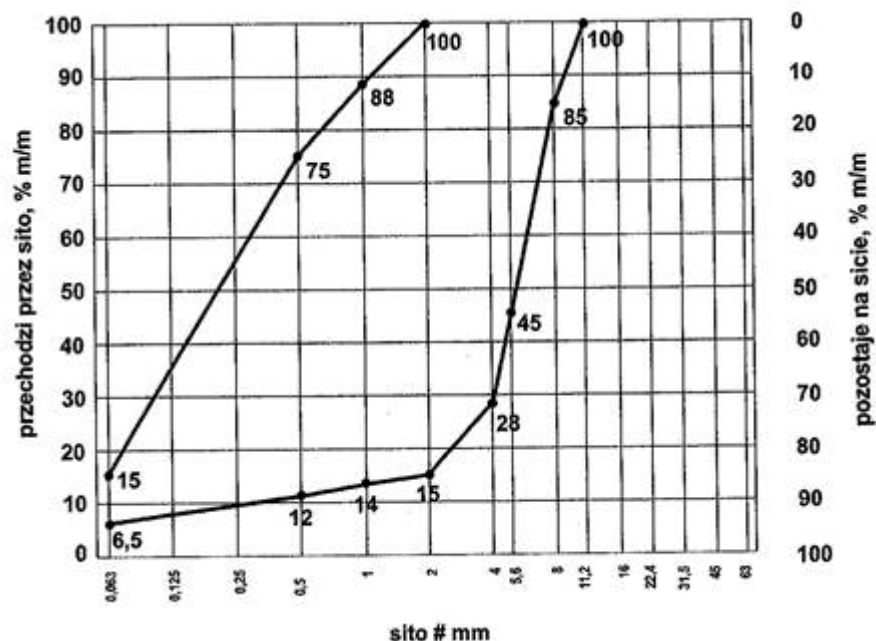
Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/22,4 mm



Rys. 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/16 mm



Rys. 4. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/11,2 mm



Rys. 5. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0/8 mm

5.4.2 Zawartość spoiwa

Zawartość spoiwa (cementu) w mieszance powinna być określona na podstawie procedury projektowej i/lub doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników. Zawartość spoiwa nie powinna być mniejsza od minimalnych wartości przedstawionych w tabeli 2.

Tabela 2. Minimalna zawartość spoiwa (cementu) w mieszance wg PN-EN 14227-1

Maksymalny nominalny wymiar kruszywa, mm	Minimalna zawartość spoiwa, % m/m
> 8,0 do 31,5	3
2,0 do 8,0	4
< 2,0	5

Dopuszczalne jest zastosowanie mniejszej ilości spoiwa niż podano w tabeli 2, jeśli podczas procesu produkcyjnego stwierdzone zostanie, że zachowana jest zgodność z wymaganiami tabel 5÷7 niniejszych SST oraz za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

5.4.3. Zawartość wody

Zawartość wody w mieszance powinna być określona na podstawie procedury projektowej wg metody Proctora i/lub doświadczenia z mieszankami wyprodukowanymi przy użyciu proponowanych składników. Zawartość wody należy określić zgodnie z PN-EN 13286-2.

5.4.4. Warunki przygotowania i pielęgnacji próbek

Próbki walcowe zagęszczane ubijakiem Proctora, powinny być przygotowane zgodnie z PNEN 13286-50. Próbki należy przechowywać przez 14 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności powyżej 95% - 100% lub w wilgotnym piasku) i następnie zanurzyć na 14 dni do wody o temperaturze pokojowej.

Nasycanie próbek wodą odbywa się pod ciśnieniem normalnym i przy całkowitym ich zanurzeniu w wodzie.

Badanie wytrzymałości na ściskanie (system I) należy przeprowadzić na próbkach walcowych przygotowanych metodą Proctora zgodnie z PN-EN 13286-50, przy wykorzystaniu metody badawczej zgodnie z PN-EN 13286-41.

5.4.5. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określonej mieszanki powinna być oznaczana zgodnie z PN-EN 13286-41, po 28 dniach pielęgnacji.

Wynik wytrzymałości na ściskanie powinien zawierać się w przedziale danej klasy wytrzymałości zgodnie z Tabelą 4.

W praktyce wykonawczej dopuszcza się stosowanie dodatkowo wytrzymałości na ściskanie określonej po innym okresie pielęgnacji, np. po 7 lub 14 dniach (R_{c7} , R_{c14}).

5.4.6. Mrozoodporność

Wskaźnik mrozoodporności mieszanki związanej cementem określany jest stosunkiem wytrzymałości na ściskanie R_c^{z-o} próbki po 28 dniach pielęgnacji i po 14 cyklach zamrażania i odmrażania do wytrzymałości na ściskanie R_c próbki po 28 dniach pielęgnacji według pkt 5.4.4.

$$\text{Wskaźnik mrozoodporności} = R_c^{z-o} / R_c$$

Próbki do oznaczenia wskaźnika mrozoodporności należy przechowywać przez 28 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności 95% ÷ 100% lub w wilgotnym piasku). Następnie należy je całkowicie zanurzyć na 1 dobę w wodzie, a następnie w ciągu kolejnych 14 dni poddać cyklom zamrażania i odmrażania. Jeden cykl zamrażania i odmrażania polega na zamrażaniu próbki w temperaturze -23 ± 2 °C przez 8 godzin i odmrażania w wodzie o temperaturze $+18 \pm 2$ °C przez 16 godzin. Oznaczenie wskaźnika mrozoodporności należy przeprowadzać na 3 próbkach i do obliczeń przyjmować średnią. Wynik badania różniący się od średniej o więcej niż 20% należy odrzucić, a jako miarodajną wartość wytrzymałości na ściskanie R_c^{z-o} , R_c należy przyjąć średnią obliczoną z pozostałych dwóch wyników, z dokładnością 0,1.

5.4.7. Szczelność mieszanki

Szczelność mieszanki przed związaniem definiuje się jako stosunek objętości ziaren do objętości mieszanki zawierającej ziarna i wolne przestrzenie między nimi.

Szczelność należy obliczyć w oparciu o poniższy wzór: $C = (\gamma_m/100) \times (a/\gamma_A + b/\gamma_B + c/\gamma_C \dots)$ gdzie:

C - szczelność; γ_m - maksymalna gęstość objętościowa mieszanki w stanie suchym (Mg/m^3); γ_A - gęstość objętościowa ziaren składnika A (Mg/m^3); γ_B - gęstość objętościowa ziaren składnika B (Mg/m^3);

γ_C - gęstość objętościowa ziaren składnika C (Mg/m^3); a - zawartość składnika A w masie mieszanki (%); b - zawartość składnika B w masie mieszanki (%); c - zawartość składnika C w masie mieszanki (%);

Maksymalną gęstość objętościową mieszanki (γ_m) należy określić zmodyfikowaną metodą Proctora wg PN-EN 13286-2.

Gęstość ziaren składników (γ_A , γ_B , γ_C , ...) należy określić w zależności od wielkości ziaren zgodnie z normą PN-EN 1097-6 załącznik A (gęstość wstępnie osuszonych ziaren) lub normy PN-EN 1097-7.

Przykład obliczenia szczelności C przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Przykład obliczenia szczelności

Składnik mieszanki	% masy mieszanki	Gęstość objętościowa ziaren (Mg/m^3)
Kruszywo grube 4/16 mm	50	$\rho_{pA} = 2,69$
Kruszywo drobne 0/4 mm	46,5	$\rho_{pB} = 2,65$
Cement	3,5	$\rho_{pC} = 2,95$
Maksymalna gęstość objętościowa mieszanki zmodyfikowaną metodą Proctora (Mg/m^3)		$\rho_d = 2,20$

$$C = (2,20/100) \times (50/2,69 + 46,5/2,65 + 3,5/2,95) = 0,82$$

5.5. Wymagania dla mieszanek

Zgodnie z Katalogami typowych konstrukcji nawierzchni zakresy stosowania dotyczące mieszanek związanych cementem do warstw konstrukcji nawierzchni i warstwy mrozoochronnej przedstawia tabela 4.

Tabela 4. Zakresy stosowania dotyczące mieszanek związanych spoiwami hydraulicznymi do warstw konstrukcji nawierzchni i warstwy mrozoochronnej.

Lp.	Rodzaj warstwy	Mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi						
		Podbudowa zasadnicza			Podbudowa pomocnicza			Warstwa mrozoochronna
		KR1-KR2 ^{*)}	KR3-KR4 ^{*)}	KR5-KR7	KR1-KR2	KR3 - KR4	KR5 - KR7	KR1-KR4
1	Mieszanki związane cementem wg PN-EN 14227-1	C3/4 ≤ 6 MPa	C5/6 ≤ 10 MPa	C8/10 ≤ 20 MPa	Warstwa podbudowy pomocniczej nie występuje w rozwiązaniach zaproponowanych w Katalogu dla kategorii ruchu KR1-KR2	C3/4 ≤ 6 MPa	C5/6 ≤ 10 MPa	C1,5/2 ≤ 4 MPa

^{*)} W typowych konstrukcjach nawierzchni sztywnych - nie stosuje się dla kat. KR1-KR3

Uwaga: Określenie „nie stosuje się” oznacza, że materiał ten nie występuje w rozwiązaniach zaproponowanych w Katalogu dla danej warstwy.

Szczegółowe wymagania dla mieszanek związanych cementem dla warstwy: podbudowy zasadniczej, podbudowy pomocniczej i mrozoochronnej przedstawiono w Tabelach 5-7.

Tabela 5. Wymagania wobec mieszanek związanych cementem do warstwy podbudowy zasadniczej

Lp.	Właściwość	Wymagania
1.0	Składniki	
1.1	Cement	wg p. 2.2.1
1.2	Kruszywo	wg tabeli 1
1.3	Woda zarobowa	wg p. 2.2.2
1.4	Dodatki i domieszki	wg p. 2.2.3 i p. 2.2.4
2.0	Mieszanka	
2.1	Uziarnienie:	Krzywe graniczne uziarnienia
	- mieszanka 0/8 mm ^{*)}	wg rys. 5
	- mieszanka 0/11,2 mm	wg rys. 4
	- mieszanka 0/16 mm	wg rys. 3
	- mieszanka 0/22,4 mm	wg rys. 2
	- mieszanka 0/31,5 mm	wg rys. 1
2.2	Minimalna zawartość cementu	wg tabeli 2
2.3	Zawartość wody	wg projektu mieszanki
2.4	Wytrzymałość na ściskanie ^{*)}	wg tabeli 4
2.5	Mrozoodporność	≥ 0,7
2.6	Szczelność mieszanki	≥ 0,8

^{*)} Mieszanke 0/8 mm można stosować tylko dla ruchu KR1 i KR2

Tabela 6. Wymagania wobec mieszanek związanych cementem do warstwy podbudowy pomocniczej

Lp.	Właściwość	Wymagania
1.0	Składniki	
1.1	Cement	wg p. 2.2.1
1.2	Kruszywo	wg tablicy 1
1.3	Woda zarobowa	wg p. 2.2.2
1.4	Dodatki	wg p. 2.2.3
2.0	Mieszanka	
2.1	Uziarnienie:	Krzywe graniczne uziarnienia
	- mieszanka 0/8 mm ^{*)}	wg rys. 5
	- mieszanka 0/11,2 mm	wg rys. 4
	- mieszanka 0/16 mm	wg rys. 3
	- mieszanka 0/22,4 mm	wg rys. 2
	- mieszanka 0/31,5 mm	wg rys. 1
2.2	Minimalna zawartość cementu	wg tabeli 2
2.3	Zawartość wody	wg projektu mieszanki
2.4	Wytrzymałość na ściskanie	wg tabeli 4
2.5	Mrozoodporność	≥ 0,6
2.6	Szczelność mieszanki	≥ 0,8

^{*)} Mieszankę 0/8 mm można stosować tylko dla ruchu KR1 i KR2

Tabela 7. Wymagania wobec mieszanek związanych cementem do warstwy mrozochronnej

Lp.	Właściwość	Wymagania dla ruchu KR1 ÷ KR4
1.0	Składniki	
1.1	Cement	wg p. 2.2.1
1.2	Kruszywo	wg tabeli 1
1.3	Woda zarobowa	wg p. 2.2.2
1.4	Dodatki i domieszki	wg p. 2.2.3 i p. 2.2.4
2.0	Mieszanka	
2.1	Uziarnienie:	krzywe graniczne
	- mieszanka 0/8 mm ^{*)}	wg rys. 5
	- mieszanka 0/11,2 mm	wg rys. 4
	- mieszanka 0/16 mm	wg rys. 3
	- mieszanka 0/22,4 mm	wg rys. 2
	- mieszanka 0/31,5 mm	wg rys. 1
2.2	Minimalna zawartość cementu	wg tablicy 2
2.3	Zawartość wody	wg projektu mieszanki
2.4	Wytrzymałość na ściskanie	klasa C1,5/2 (nie więcej niż 4,0 MPa)

^{*)} Mieszankę 0/8 mm można stosować tylko dla ruchu KR1 i KR2

5.6. Odcinek próbny

Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt do produkcji mieszanki oraz jej rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy zagęszczonej,
- określenia liczby przejść walców do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy lub warstwy mrozoochronnej.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 m² do 800 m², a długość nie powinna być mniejsza niż 100 m.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy lub warstwy mrozoochronnej po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

5.7. Warunki przystąpienia do robót i przygotowanie podłoża

Podbudowa lub warstwa mrozoochronna z mieszanek związanych cementem nie powinny być wykonywane, gdy temperatura powietrza jest niższa od +5°C oraz gdy podłoże jest zamrożone.

Podłoże pod mieszankę powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i odpowiednimi SST.

Jeśli warstwa mieszanki kruszywa ma być układana w prowadnicach, to należy je ustawić na podłożu tak, aby wyznaczały ściśle linie krawędzi układanej warstwy według dokumentacji projektowej. Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki kruszywa w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady to powinny być one usunięte według zasad akceptowanych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Warstwa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub według zaleceń Inżyniera/Inspektora Nadzoru z tolerancjami określonymi w niniejszych SST.

Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania warstw powinny być wcześniej odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót i nie powinno być większe, niż co 10 m.

5.8. Wytwarzanie i wbudowanie mieszanki

Mieszankę kruszywa związanego cementem o ściśle określonym składzie zawartym w receptie laboratoryjnej należy wytwarzać w wytwórniach (mieszkarkach) stacjonarnych lub mobilnych zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednolitej mieszanki. Mieszkarka powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Przy produkcji mieszanek należy prowadzić kontrolę produkcji zgodnie z PN-EN 14227-1: 2013 Załącznik B.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. Grubość układania mieszanki powinna zapewniać uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu. Warstwę można wykonać o grubości np. 20 cm po zagęszczeniu. Gdy wymagana jest większa grubość, to do układania drugiej warstwy można przystąpić po odbiorze pierwszej warstwy przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Przy układaniu mieszanki za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych.

Natychmiast po wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie, które należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00 maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora. Wartość maksymalnej gęstości objętościowej mieszanki CBGM powinna być określona na etapie projektowania mieszanki w celu przyrównywania do gęstości objętościowej szkieletu CBGM z warstwy. Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu. Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych. Zaleca się aby Wykonawca organizował roboty w sposób unikający podłużnych spoin roboczych. Jeśli jednak w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

Oceny zagęszczenia dokonuje się bezpośrednio po zagęszczeniu na podstawie wskaźnika zagęszczenia I_s .

W przypadku nawierzchni półsztywnych należy wykonać szczeliny w warstwie podbudowy, zgodnie z KTKNPIP. Nie wykonuje się szczelin w podbudowie zasadniczej z mieszanki związanej cementem w przypadku nawierzchni sztywnych.

5.9. Pielęgnacja warstwy kruszywa związanego cementem

Warstwa kruszywa związanego cementem powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji według jednego z następujących sposobów:

- a) skropieniem preparatem pielęgnacyjnym, posiadającym EOT/KOT lub aprobatę techniczną,
 - b) przykryciem na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem przez wiatr,
 - c) przykryciem matami lub włókninami i spryskanie wodą przez okres 7÷10 dni,
 - d) przykryciem warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7÷10 dni,
 - e) innymi środkami/zabiegami zaakceptowanymi przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.
- Nie należy dopuszczać ruchu pojazdów i maszyn po warstwie kruszywa związanej cementem w okresie od 7 do 10 dni pielęgnacji, a po tym okresie ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

5.10. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe dotyczą prac związanych z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- uzupełnienie zniszczonych w czasie robót istniejących elementów drogowych lub terenowych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót,
- usunięcie oznakowania drogi wprowadzonego na okres robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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 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.

6.2. Badania i pomiary Wykonawcy

Zakres badań i pomiarów Wykonawcy powinien być:

- nie mniejszy niż określony w Zakładowej Kontroli Produkcji dla dostarczanych na budowę materiałów i wyrobów budowlanych,
- dla wykonanej warstwy być nie mniejszy niż określony zakres i częstotliwość badań i pomiarów kontrolnych określony w Tabeli 8 i 9.

Tabela 8. Częstotliwość oraz zakres badań przy wykonywaniu podbudowy i warstwy mrozoochronnej z mieszanki kruszywa związanej cementem

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie mieszanki	1	3000
2	Zagęszczenie podbudowy	2	3000
3	Wytrzymałości na ściskanie	3 próbki dziennie	
4	Mrozoodporność	Przy projektowaniu, na etapie odcinka próbnego i w przypadkach wątpliwych, na zlecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru	
5	Właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	
6	Badanie właściwości innych niż uziarnienie mieszanki	przy zatwierdzeniu materiału i przy każdej istotnej zmianie	

		jego właściwości, zmianie złoża, zmianie producenta oraz w razie wątpliwości co do jakości wbudowywanej mieszanki.
7	Grubość warstwy	2 razy dziennie

Tabela 9. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy i warstwy mrozochronnej z mieszanki kruszywa związanej cementem

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna ^{*)}	w sposób ciągły na każdym pasie ruchu łata długości 4m lub metodą równoważną (planografem)
3	Równość poprzeczna ^{*)}	10 razy na 1 km łata długości 2m
4	Spadki poprzeczne ^{**)}	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	dla każdej jezdni co 20m na odcinkach prostych i co 10m na łukach; w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie	10 razy na 1 km
7	Grubość	10 razy na 1 km

^{*)} Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych. Dopuszczalne tolerancje wobec poszczególnych cech geometrycznych wykonanej warstwy podano w Tabeli 10.

Tabela 10. Dopuszczalne tolerancje dla wymaganych cech geometrycznych podbudowy i warstwy mrozochronnej z mieszanki kruszywa związanej cementem

Lp	Cecha mierzona	Tolerancja
1	Szerokość warstwy	Tolerancja dla pojedynczego wyniku +10 cm, -5 cm od szerokości projektowanej. Dla wartości średniej elementu podlegającego odbiorowi od 0,0 do +10,0 cm.
2	Równość podłużna	Zgodnie z zał. nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019 r. (Dz. U. poz. 1643) - podbudowa zasadnicza ±15 mm – podbudowa pomocnicza ±20 mm – warstwa mrozochronna
3	Równość poprzeczna	Zgodnie z zał. nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 1 sierpnia 2019 r. (Dz. U. poz. 1643) - podbudowa zasadnicza ±15mm – podbudowa pomocnicza ±20 mm – warstwa mrozochronna
4	Spadki poprzeczne	±0,5%
5	Rzędne wysokościowe	-2 cm / +1 cm – podbudowa pomocnicza i warstwa mrozochronna -1 cm / +0 cm – podbudowa zasadnicza
6	Ukształtowanie osi w planie	±5cm
7	Grubość warstwy	±10%

6.3. Badania i pomiary kontrolne - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

6.4. Badania i pomiary kontrolne dodatkowe - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

6.5. Badania i pomiary arbitrażowe - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

6.6. Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, Certyfikat Zgodności ZKP/Stałości Właściwości Użytkowych, deklarację właściwości użytkowych, KOT/EOT, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

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

6.7. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tabela 8 w pkt 6.2.

6.8. Badania cech geometrycznych podbudowy i warstwy mrozoodpornej

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tabela 9, w pkt 6.2.

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 m^2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy podbudowy i warstwy mrozoochronnej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i 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.

8.2. 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 STWiORB), to Inżynier/Inspektor Nadzoru/Zamawiający wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego, chyba że na wniosek jednej ze stron kontraktu zostaną wykonane badania lub pomiary arbitrażowe (zgodnie z pkt. 6.5 niniejszych SST), a ich wyniki będą pozytywne. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość lub przedstawić sposób naprawienia wady.

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.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej ($1 m^2$) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- ew. nacięcie szczelin i wykonanie technologii przeciwspekaniowych,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań,
- uporządkowanie terenu robót i jego otoczenia,
- roboty wykończeniowe,
- odwiezienie sprzętu,
- wszelkie inne czynności związane z prawidłowym wykonaniem warstwy zgodnie z wymaganiami niniejszych SST

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszych 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, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 197-1 Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
 2. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
 3. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
 4. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu
 5. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
 6. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Domieszki do betonu – Definicje i wymagania
 7. 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
 8. PN-EN 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval)
 9. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
 10. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
 11. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
 12. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
 13. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
 14. PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw
 15. PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
 16. PN-EN 13286-2 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 2: Metody określania gęstości i zawartości wody – Zagęszczanie metodą Proctora
 17. PN-EN 13286-41 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym
 18. PN-EN 13286-50 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym – Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym
 19. PN-EN 14227-1 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym – Wymagania – Część 1: Mieszanki związane cementem
 20. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
- ### 10.2. Inne dokumenty
1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. z 2016 r., poz. 124, z późn. zm.)
 2. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 30 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
 3. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.
 4. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2019 poz. 266, z późn. zm.)

M.11.01.03. WYKOPY

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów w ramach przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów związanych z wykonaniem obiektów mostowych, wraz z usunięciem wody z wykopów lub zabezpieczeniem wykopu przed napływem wody oraz umocnieniem ścian wykopu, jeśli jest to wymagane. Konieczność pompowania wody należy przewidzieć niezależnie od jej poziomu lub obecności pokazanej w Dokumentacji Projektowej.

Roboty ziemne ujmują wykopy fundamentowe od poziomu istniejącego terenu lub w przypadku przekopu drogi od poziomu projektowanego terenu. Roboty ziemne obejmują również wykopy dla umocnienia i regulacji cieków przyległych do budowanych nad nimi obiektów inżynierskich. Roboty mające na celu sprowadzenie terenu lub nasypu istniejącego do poziomu projektowanego (przekopy), ujęte zostały w części drogowej Kontraktu.

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie wykopów dla oporników przy stożkach skarpowych podpór,

1.4. Określenia podstawowe

Wykop płytki - wykop o głębokości nie przekraczającej 1m,

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

Wykop głęboki - wykop o głębokości przekraczającej 3m.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.D-M-U.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt. 1.5.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST.D-M-U.00.00.00."Wymagania ogólne", pkt. 2.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu odpowiedniego do wykonywania robót ziemnych typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Pompy lub inny sprzęt według uznania Wykonawcy lecz zaakceptowany przez Inżyniera.

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

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST.D-M-U.00.00.00."Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Materiały mogą być przewożone środkami transportu przeznaczonymi do przewozu mas ziemnych. Materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przemieszczaniem.

Ukopany grunt powinien być bezzwłocznie przetransportowany na składowisko odpadów lub na tymczasowy odkład służący następnie do zasypania niezabudowanych wykopów. W przypadku przygotowania tymczasowych odkładów gruntów

przeznaczonych do zasypywania, składowanie gruntu bezpośrednio przy wykonywanym wykopie jest dozwolone tylko w przypadku wykopu obudowanego, gdy obudowa została obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu.

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

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- odległości transportu,
- objętości mas ziemnych,
- szybkości i pojemności środków transportowych,
- ukształtowania terenu,
- wydajności maszyn odpajających grunt,
- pory roku i warunków atmosferycznych,
- organizacji robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST.D-M-U.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 5.

ST.D-M-U.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

5.1.1. Zgodność z Dokumentacją Projektową

Wykopy powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i z zachowaniem wymagań niniejszej ST. Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być uzasadnione zapisem w Dzienniku Budowy, potwierdzonym przez Inżyniera.

5.1.2. Wymagania geotechniczne

Wykopy należy wykonywać na podstawie następujących danych geotechnicznych:

- a) zaszeregowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02481:1998,
- b) sondy gruntowe podane w Dokumentacji Projektowej zawierające opis uwarstwień gruntów, poziomy wód gruntowych i powierzchniowych z datami ich określenia, okresowe wahania poziomu wód gruntowych,
- c) stan terenu (znaki wysokościowe, repery, przekroje poprzeczne terenu, plan warstwicowy, zadrzewienie itp.).

5.1.3. Urządzenia i materiały nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej

- a) Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się urządzenia podziemne nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej (urządzenia instalacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłownicze, gazowe lub elektryczne) albo niewypały lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera i odpowiednie organy, teren zabezpieczyć, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z odpowiednimi instytucjami,
- b) W przypadku natrafienia w wykonanym wykopie na materiały nadające się do dalszego użytku należy powiadomić o tym Inżyniera i ustalić z nim sposób dalszego postępowania,
- c) W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o parametrach geotechnicznych gorszych od pokazanych w Dokumentacji Projektowej oraz w razie natrafienia na kurzwagę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

5.1.4. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu

- a) Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien przejąć od Inżyniera punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych zgodnie ze ST M.01.01.01,
- b) Stałe punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona przyjętych punktów stałych należy do Wykonawcy robót, w przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć,
- c) Sposób stabilizacji punktów pomiarowych oraz ochrona i kontrola tych punktów winny być zgodne z polskimi przepisami zawartymi w Instrukcjach Technicznych GUGiK.
- d) Wytyczenie linii obiektu budowlanego i krawędzi wykopów powinno być wykonane na ławach ciesielskich lub podobnych urządzeniach umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych.

Wytyczenie zasadniczych linii na ławach powinno być sprawdzone przez Inżyniera i potwierdzone protokołarnie.

5.1.5. Odwodnienie terenu

Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót. Niniejsza ST obejmuje również odpompowanie wód opadowych z wykopów oraz grawitacyjne obniżenie poziomu wód gruntowych.

- a) Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich,
- b) Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych, w tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby, rowy.

5.1.6. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych

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

5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypianie.

W przypadku gdy przewiduje się obniżenie zwierciadła wody gruntowej poniżej dna i wykop wykonywany pod wodą stanowi wstępną fazę robót, należy go wykonać do głębokości o ok. 50 cm mniejszej niż projektowana głębokość dna i dokończyć oraz wykonać ewentualne zabezpieczenia dopiero przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej.

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

Wykonanie wykopów fundamentowych nie powinno naruszać struktury gruntu w dnie wykopów, w tym celu wykopy należy wykonywać do głębokości mniejszej od projektowanej co najmniej o 20 cm dla wykopów wykonywanych ręcznie, a wykopach wykonywanych mechanicznie o 30cm do 60cm w zależności od rodzaju gruntu.

Pozostawiona warstwa powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów. W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiednich decyzji.

5.2.1. Wymiary wykopów

Wymiary wykopów powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów.

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

W wykopach skarpy zostaną zabezpieczone poprzez maksymalne pochylenie o wartości 1:1.

5.2.3. Składowanie ukopanego gruntu przy wykonywanym wykopie może być stosowane:

- a) bez zabezpieczenia jego ścian, jeżeli zostanie zachowana minimalna odległość zgodnie z normą PN-B-06050:1999, przy której nie zachodzi obawa obsuwania się gruntu,
- b) bezpośrednio przy wykopie, pod warunkiem wykonania odpowiedniego zabezpieczenia przeciw obsunięciu się gruntu.

5.2.4. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót w gruntach niespoistych

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

Jeśli w Dokumentacjach Projektowych nie określono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarpy:

- w skałach litych niespękanych - ściany pionowe,
- w rumoszach wietrzelinowych - o nachyleniu 1 : 1,25,
- w gruntach sypkich (piaski) - o nachyleniu 1 : 1,5.

W wykopach o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do opisanej krawędzi skarpy, na szerokości równej 3-rotnej głębokości wykopu, powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych od krawędzi wykopu,
- naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, jak np. rozmycie przez wody opadowe, powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy.

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

- roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym,
- głębokość wykopu wynosi więcej niż 4 m,

- teren przy skarpie ma być obciążony w pasie o szerokości mniejszej od głębokości wykopu,
- wykopy wykonane są na terenach osuwiskowych.

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

5.2.5. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót w gruntach spoistych

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

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

- wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej,
- nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie. Dlatego należy odpompowywać wodę również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczów,
- w przypadku wykonywania robót ziemnych za pomocą maszyn poruszających się wewnątrz wykopu należy pozostawić nienaruszoną warstwę gruntu 40 do 50 cm ponad projektowanym poziomem dna i warstwę tę usunąć ręcznie lub za pomocą maszyn poruszających się poza granicami wykopu,
- w gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nie naruszoną warstwę grubości 40 do 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 chronić przed przemarzaniem. Jeżeli z jakichś względów nie zastosowano potrzebnej ochrony, należy przy wznowieniu robót wymienić przemarzną warstwę gruntu,
- przy gruntach spoistych, zawsze w pewnym stopniu naruszonych w poziomie dna, należy po wyrównaniu powierzchni starannie ubić warstwę żwiru lub tłucznia o grubości 15cm.

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

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

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

- gruntach małospoistych i słabych gruntach spoistych - o nachyleniu 1 : 1,25,
- gruntach spoistych (gliny, ily) niespękanych - o nachyleniu 1:1.

W wykopach o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

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

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

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

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

UWAGA:

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać próbne przekopy w celu zlokalizowania istniejących (zinwentaryzowanych i niezinventaryzowanych) urządzeń technicznych,

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

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

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

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

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

6.3. Tolerancje wykonania robót

6.3.1. Wykopy pod ławy fundamentowe

Tolerancje wykonywania wykopów pod ławy fundamentowe zgodnie z normą PN-B-06050:1999.

6.3.2. Roboty ziemne na ciekach wodnych

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

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

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

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

Dokładność robót sprawdzać w przekrojach co 1 0m.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- 1m³ (metr sześcienny) - wykonanego wykopu, ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych obmiarem.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

8.2.1. Program badań

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową
- sprawdzenie wykonanych wykopów.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

8.2.2. Opis badań

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

8.2.3. Ocena wyników badań

Jeżeli wszystkie przewidziane badania dały wynik dodatni, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami ST.

W przypadku gdy chociaż jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami normy. W tym przypadku Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- odspojenie gruntu,
- wydobywanie i złożenie części gruntu na tymczasowy odkład w celu późniejszego zasypiania fundamentów,
- załadunek i odwiezienie pozostałej części gruntu na składowisko odpadów,
- koszt składowania i przemieszczania gruntu,
- wykonanie rowków na dnie wykopu do ujęcia wody,
- odwodnienie wykopów wraz z odprowadzeniem wody,
- wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz usunięcie nadwyżki gruntu nad rzędną dna wykopu,
- ochronę wykopu przed napływem wody,
- ochronę przed zamarzaniem dla wykopów w gruntach wysadzinowych,
- wykonanie niezbędnych pomiarów,
- dostarczenie niezbędnych materiałów i narzędzi,
- wyznaczenie krawędzi i rzędnych dna wykopu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar,
PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne,
PN-B-04452:2002 Geotechnika - Badania polowe,
PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

M.11.01.04. ZASYPIANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM

9. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów i przestrzeni za przyczółkami wraz z zagęszczeniem w ramach przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

1.3. Zakres robót objętych ST.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy zasypywaniu fundamentów podpór obiektu mostowego do poziomu istniejącego terenu lub do poziomu określonego w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe.

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

$$I_s = \frac{P_d}{P_{ds}}$$

gdzie:

P_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu w $[Mg/m^3]$

P_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych w $[Mg/m^3]$, badania wykonać zgodnie z normą BN-77/8931-12.

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

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

gdzie:

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

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST.D-M-U.00.00.00. "Wymagania Ogólne"

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.D-M-U.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

10. MATERIAŁY

Obszary zasypania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy C8/10 lub odpowiednim gruntem z dodatkiem spoiwa.

W przypadku konieczności zasypania wykopu piaskiem zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy stosować piasek średni, piasek gruby, żwir, pospółki o uziarnieniu mieszanym z udziałem frakcji poniżej 0,06 mm nie większym niż 15% wagowo.

11. SPRZĘT

Sprzęt używany do zasypywania wykopów i zagęszczania podlega akceptacji przez Inżyniera.

12. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zabezpieczyć grunt przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości.

13. WYKONANIE ROBÓT

Generalne zasady zasypywania przestrzeni za przyczółkami podano w PN-S-02205.

5.1. Zasypywanie wykopów.

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów i namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Jeżeli dno wykopu znajdować się będzie pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna. Do zasypywania powinien być użyty grunt według wskazań Dokumentacji Projektowej, nie zamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów). Grunt użyty do zasypania wykopów powinien być zagęszczony przynajmniej tak jak grunt wokół wykopu.

W przypadku zasypywania wykopów zlokalizowanych w miejscach w których będzie wykonywany nasyp drogowy należy stosować grunt zasypowy taki jak dla nasypu i zagęszczać go tak jak przy wykonywaniu nasypów drogowych (o ile Dokumentacja Projektowa nie przewiduje innego sposobu zasypania).

5.2. Zagęszczanie gruntu nasypowego.

Każda warstwa gruntu w nasypie powinna być zagęszczana mechanicznie. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m,
- b) przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,3 m,

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być równy wskaźnikowi zagęszczenia gruntu rodzimego.

Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

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

W obrębie klina odlamu przyczółków należy jako zasypki lub gruntu do formowania nasypów używać wyłącznie grunty niespoiste, dobrze przepuszczalne.

14. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Przed przystąpieniem do zasypania wykopów należy sprawdzić stan wykopów (czy są oczyszczone ze śmieci, pozostałości po szalowaniu fundamentów). Ponadto należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do zasypania wykopów. Grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej Specyfikacji. Należy też dokonywać pomiarów kształtu nasypu.

Kontroli podlega również sposób zagęszczania gruntu zgodnie z punktem 5 niniejszej Specyfikacji.

15. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m³ przestrzeni wypełnienia gruntem zasypowym. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

16. ODBIÓR KOŃCOWY

Wg ST.M.11.01.00 za wyjątkiem punktu 8.3.

17. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m³ zasypanego wykopu wg ceny jednostkowej, która obejmuje: dostarczenie gruntu z odkładu lub w przypadku zasypania wykopów gruntem piaszczystym z dowozu zgodnie z Dokumentacją Projektową pozyskanie tego gruntu wraz z transportem na miejsce wbudowania, przygotowanie i wbudowanie zaakceptowanego przez Inżyniera materiału z jego zagęszczeniem, a także uporządkowanie terenu wokół podpory.

18. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- 1. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- 2. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- 3. PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.
- 4. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- 5. PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania”
- 6. PN-B-111112 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych.

10.2. Inne dokumenty

- 7. BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

M.12.01.04. ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-III N (B500SP)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zbrojenia (stalą klasy A-III N / B500SP) dla obiektów inżynierskich realizowanych w ramach przedmiotowego zadania. Specyfikacja ma zastosowanie podczas wykonywania:

- pali fundamentowych,
- fundamentów, ścian czołowych
- oczepów pali,
- trzonów podpór,
- przyczółków, murów oporowych
- płyt przejściowych,
- ciosów podłożyskowych,
- ustroju nośnego, części przelotowej przepustów monolitycznych,
- kap chodnikowych, gzymsów.

1.2. Zakres zastosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót zbrojarskich i obejmują:

- zakup, dostarczenie materiału,
- czyszczenie, prostowanie i gięcie prętów zbrojeniowych,
- cięcie i łączenie spawaniem prętów zbrojeniowych,
- montaż zbrojenia,
- oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia.

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową, wymaganiami odbiorowymi niniejszej SST i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Stal zbrojeniowa

Do zbrojenia konstrukcji obiektów inżynierskich na w.w. zadaniu stosuje się pręty wiotkie ze stali gatunku B500SP.

Pozwala się również na użycie innych gatunków stali, dopuszczonych do stosowania w Polsce przez przepisy prawa. Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej muszą spełniać podane niżej wymagania:

- 1.4.1. średnica pręta w mm - 6-32
- 1.4.2. granica plastyczności R_e (min) w MPa - ≥ 500
- 1.4.3. wytrzymałość na rozciąganie R_m (min) w MPa - ≥ 550
- 1.4.4. Ciągłość (klasa C) $(R_m/R_e) = (f_{tk}/f_{yk})$ 1,15-1,35

$A_{gt} = \epsilon_{uk} \geq 7,5\%$

- 1.4.5. moduł Younga w GPa - 210.0

- 1.4.6. brak pęknięć przy zginaniu o kąt 20° próbek „starzonych” przez zginanie o kąt 90° na trzpieniu o średnicy wg tablicy 1.

Tablica 1.

Poz.	Nominalna średnica pręta [mm]	Średnica trzpienia
1	10	50
2	12	60
3	14	80
4	16	96
5	18	125
6	20	160

Poz.	Nominalna średnica pręta [mm]	Średnica trzpienia
7	22	160
8	25	200
9	28	224
10	32	256

Stal do zbrojenia betonu powinna spełniać wymagania normy PN-82/H-93215.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest zawierający następujące dane:

- nazwę, ew. znak firmowy wytwórcy,
- nazwę i symbol handlowy wyrobu,
- skład chemiczny i wartość równoważnika węgla,
- masę partii,
- granicę plastyczności (Re),
- wytrzymałość (Rm),

Na przewieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów muszą być naniesione następujące informacje:

- nazwa ew. znak firmowy wytwórcy,
- nazwa i symbol handlowy wyrobu,
- średnica nominalna drutów,
- długość prętów w wiązce i masa wiązki.

Przy odbiorze należy sprawdzić:

- zgodność treści przewieszek z zamówieniem,
- stan powierzchni i wymiary wg Aprobaty Technicznej ITB nr AT-15-4120/99 dla stali B500SP.

2.2. Drut wiązałkowy

Do montażu prętów zbrojenia należy stosować wyżarzony drut stalowy o średnicy 1.0 lub 1.5 mm.

Podkładki dystansowe

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

2.3. Elektrody do spawania prętów

Zaleca się stosowanie elektrod rutylowych, średnio otulonych, ER146 lub odpowiadających wymaganiom normy PN-77/M-69433.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do przygotowania i montażu zbrojenia z prętów wiotkich winien być sprawny technicznie oraz posiadać fabryczne instrukcje obsługi.

4. TRANSPORT

Stal powinna być przewożona z zachowaniem obowiązujących przepisów BHP i ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wymagania ogólne

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji robót i uwzględni roboty zbrojarskie w harmonogramie.

Przygotowanie zbrojenia

Czyszczenie prętów zbrojeniowych

Pręty zbrojeniowe należy oczyścić mechanicznie (szczotką drucianą lub przez piaskowanie) w następujących przypadkach:

- a) stwierdzenia nieuzbrojonym okiem występowania na powierzchni prętów zendry, tzn. tlenków żelaza, w postaci łatwo odpadających płatków o ciemnej barwie, powstających w warunkach podwyższonej temperatury,
- b) stwierdzenia nieuzbrojonym okiem występowania na powierzchni prętów luźnych płatków rdzy, to znaczy wodorotlenków żelaza o budowie porowatej, powstających w normalnej temperaturze wilgotnej atmosferze,
- c) W przypadku widocznego gołym okiem zanieczyszczenia prętów tłuszczem lub farbą należy je opalić lampą lutowniczą lub umyć rozpuszczalnikiem.

Jeżeli wymienione wyżej zanieczyszczenia nie zostaną stwierdzone, dostarczona na budowę stal może być wbudowana bez dodatkowego czyszczenia. Dopuszcza się występowanie rdzy powierzchniowej.

Stal narażoną w czasie transportu na działanie soli należy zmyć słodką wodą, najpóźniej bezpośrednio przed betonowaniem.

5.1. Prostowanie prętów zbrojeniowych

Pręty należy prostować na zimno, kluczami, młotkami, prostowarkami lub w inny sposób. Dopuszczalna odchyłka od linii prostej wynosi 4 mm.

5.2. Cięcie prętów zbrojeniowych

Cięcie prętów należy wykonać mechanicznie, przy maksymalnym wykorzystaniu materiału.

5.3. Gięcie prętów zbrojeniowych

Minimalne średnice trzpieni do gięcia prętów przy wykonywaniu haków podaje tabela 23 normy PN-91/S-10042. Pręty o średnicy większej niż 12 mm zaleca się w sposób kontrolowany podgrzewać przy gięciu. Podczas gięcia prętów rozdzielczych i strzemion stosować wewnętrzne średnice gięcia jak dla haków. Przy gięciu prętów głównych stosować średnice gięcia 10 d (d - średnica pręta).

5.3. Montaż zbrojenia.

5.3.1. Wymagania ogólne

Przy montażu, układaniu i łączeniu prętów zbrojenia obowiązują zalecenia normy PN-91/S-10042. Pręty powinny być rozmieszczone i łączone zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.3.2. Otuliny

Należy stosować otuliny zgodnie z normą PN-91/S-10042, pkt.12.4.8., to znaczy:

- 0.025 m dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyty pomostowej,
- 0.030 m dla zbrojenia głównych dźwigarów,
- 0.040 m dla strzemion słupów podpór pośrednich i pali,
- 0.050 m dla prętów głównych słupów podpór pośrednich i pali
- 0.055 m dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0.070 m dla prętów głównych fundamentów i podpór masywnych.

5.3.3. Tolerancje wymiarów

- cięcie prętów (L - długość pręta wg projektu)
 - dla $L \leq 6.0$ m $w = \pm 20$ mm
 - dla $L > 6.0$ m $w = \pm 30$ mm
- odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w Dokumentacji Projektowej)
 - dla $L \leq 0.5$ m $w = \pm 10$ mm
 - dla $0.5 \text{ m} < L \leq 1.5$ m $w = \pm 15$ mm
 - dla $L > 1.5$ m $w = \pm 20$ mm
- otulenie (h - grubość elementu)
 - dla $h \leq 0.5$ m $w = -5 + 10$ mm
 - dla $0.5 \text{ m} < h \leq 1.5$ m $w = -5 + 15$ mm
 - dla $h > 1.5$ m $w = -5 + 20$ mm
- odstępy pomiędzy sąsiednimi prętami (a - wymiar nominalny)
 - dla $a \leq 0.05$ m $w = \pm 5$ mm
 - dla $0.05 \text{ m} < a \leq 0.20$ m $w = \pm 10$ mm
 - dla $0.20 \text{ m} < a \leq 0.40$ m $w = \pm 20$ mm
 - dla $a > 0.40$ m $w = \pm 30$ mm
- położenie w stosunku do krawędzi elementu (b - wymiar nominalny)
 - dla $b \leq 0.25$ m $w = \pm 10$ mm
 - dla $0.25 \text{ m} < b \leq 0.50$ m $w = \pm 15$ mm
 - dla $0.50 \text{ m} < b \leq 1.50$ m $w = \pm 20$ mm
 - dla $b > 1.50$ m $w = \pm 30$ mm
- odchylenie katowe $w = \pm 3\%$

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Sprawdzenie jakości dostarczonych materiałów

Każdą partię stali dostarczoną na budowę należy poddać oględzinom oraz sprawdzić zgodność dokumentacji z wymaganiami podanymi w pkt. 2.1.

6.2. Sprawdzenie czystości prętów

Należy sprawdzić zgodność z wymaganiami podanymi w pkt. 2.1.

6.3. Sprawdzenie prostowania prętów.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia pręta wynosi 4 mm, prostopadle od teoretycznej osi.

5.4. Sprawdzenie tolerancji wymiarowych

Należy sprawdzić zgodność przygotowania i montażu z wymaganiami podanymi w pkt. 5.3.3.

6. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 kg.

7. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Wymagania ogólne

Odbiory powinny być dokonywane jak dla robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór polega na sprawdzeniu jakości robót zgodnie z pkt.6. i jej potwierdzeniu wpisem do Dziennika Budowy.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie oraz montaż zbrojenia w deskowaniu z użyciem drutu wiązałkowego, a także oczyszczenie terenu z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy.

W cenie ujęto również rozbiórkę, utylizację i transport zbrojenia.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
Projektowanie.

PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.

PN-89/H-84023/06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu.
Gatunki.

PN-91/H-04310 Próba statyczna rozciągania metali.

PN-78/H-04408 Technologiczna próba zginania.

PN-77/M-69433 Aprobata Techniczna ITB nr AT-15-4120/99

M.13.01.00. BETON KONSTRUKCYJNY W OBIEKCIE MOSTOWYM

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dla wykonania i odbioru elementów betonowych, żelbetonowych i sprężonych w konstrukcji mostu w ramach przedmiotowego zadania.

Oznaczenia klas betonu wg poszczególnych norm:

BETON wg PN-91/S-10042(RGb)

B10	B15	B20	B25	B30	B35	B45	B50	B55	B60
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

BETON wg PN-EN 206-1 (Fck.cube)

C8/10	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
-------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------	--------

Klasy wytrzymałości betonu na ściskanie dla poszczególnych elementów podano w Dokumentacji Projektowej.
Przygotowanie Specyfikacji dla Betonu Recepturowego wg PN-EN 206-1 należy do obowiązków Wykonawcy.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonów na potrzeby budowy obiektów mostowych.

Niniejsza ST zawiera wymagania dotyczące wszystkich konstrukcji z betonu. Dalsze Specyfikacje Techniczne od ST.M.13.01.01 do ST.M.13.03.01 odnoszą się do niej oraz zawierają szczegółowe wymagania dotyczące specyfiki opisanych tam robót.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” oraz określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz podanymi poniżej:

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

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

1.4.3. Beton stwardniały – beton, który jest w stanie stałym i który osiągnął pewien poziom wytrzymałości.

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

1.4.5. Beton wytworzony na budowie – beton wyprodukowany na placu budowy przez wykonawcę na jego własny użytek.

1.4.6. Beton towarowy – beton dostarczony jako mieszanka betonowa przez osobę lub jednostkę nie będącą wykonawcą. Za beton towarowy wg PN-EN 206-1 uznaje się również: beton produkowany przez wykonawcę poza miejscem budowy i beton produkowany na miejscu budowy, ale nie przez wykonawcę.

1.4.7. Beton projektowany – beton, którego wymagane właściwości i dodatkowe cechy są podane producentowi, odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami. Termin odnosi się do betonu o ustalonych właściwościach.

1.4.8. Beton recepturowy – beton, którego skład i składniki, jakie powinny być użyte, są podane producentowi odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami. Termin odnosi się do betonu o ustalonym składzie.

1.4.9. Rodzina betonów – grupa betonów, dla których jest ustalona i udokumentowana zależność pomiędzy odpowiednimi właściwościami.

- 1.4.10. Metr sześcienny betonu – ilość mieszanki betonowej, która po zagęszczeniu zgodnie z procedurą podaną w PN-EN 12350-1, zajmuje objętość jednego metra sześciennego.
- 1.4.11. Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.
- 1.4.12. Zaprawa - mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2mm.
- 1.4.13. Betoniarka samochodowa – betoniarka umieszczona na samojezdnym podwoziu, umożliwiającą mieszanie i dostarczenie jednnorodnej mieszanki betonowej.
- 1.4.14. Urządzenie mieszające – urządzenie z reguły montowane na podwoziu samojezdnym i umożliwiające utrzymywanie mieszanki betonowej w stanie jednnorodnym podczas transportu.
- 1.4.15. Urządzenie niemieszające – urządzenie stosowane do transportu mieszanki betonowej bez jej mieszania, np. wywrotka samochodowa lub zasobnik.
- 1.4.16. Zarób – ilość mieszanki betonowej wyprodukowana w jednym cyklu operacyjnym betoniarki lub ilość rozładowana w ciągu 1 min. z betoniarki o pracy ciągłej.
- 1.4.17. Ładunek – ilość mieszanki betonowej transportowana pojazdem, obejmująca jeden zarób lub więcej zarobów.
- 1.4.18. Dostawa – proces przekazywania przez producenta mieszanki betonowej.
- 1.4.19. Partia – ilość mieszanki betonowej, która jest: wykonana w jednym cyklu operacyjnym mieszarki okresowej, lub wykonana w czasie 1 min w mieszarce o pracy ciągłej, lub przewożona jako gotowa w betoniarce samochodowej, gdy jej napełnienie wymaga więcej niż jednego cyklu pracy mieszarki okresowej lub więcej niż jednej minuty mieszania w mieszarce o pracy ciągłej.
- 1.4.20. Próbką złożoną – ilość mieszanki betonowej, składająca się z kilku porcji pobranych z różnych miejsc partii lub mieszanki, dokładnie wymieszanych ze sobą.
- 1.4.21. Próbką punktowa – ilość mieszanki betonowej pobrana z części partii lub masy betonu, składająca się z jednej lub więcej porcji, dokładnie wymieszanych ze sobą.
- 1.4.22. Porcja – ilość mieszanki betonowej pobrana, w pojedynczej czynności, za pomocą narzędzia do pobierania próbek.
- 1.4.23. Domieszka – składnik dodawany podczas procesu mieszania betonu w małych ilościach w stosunku do masy cementu w celu modyfikacji właściwości mieszanki betonowej lub betonu stwardniałego.
- 1.4.24. Dodatek – drobnoziarnisty składnik stosowany do betonu w celu poprawy pewnych właściwości lub uzyskania specjalnych właściwości. Rozróżnia się dwa typy dodatków nieorganicznych: prawie obojętne (typ I) i posiadające właściwości pucolanowe lub utajone właściwości hydrauliczne (typ II).
- 1.4.25. Kruszywo – ziarnisty materiał mineralny odpowiedni do stosowania do betonu. Kruszywa mogą być naturalne, pochodzenia sztucznego lub pozyskane z materiału wcześniej użytego w obiekcie budowlanym.
- 1.4.26. Kruszywo zwykłe – kruszywo o gęstości ziarn w stanie suchym większej niż 2000 kg/m³, ale nie przekraczającej 3000 kg/m³.
- 1.4.27. Cement – drobno zmielony materiał nieorganiczny, który po zmieszaniu z wodą daje zaczyn, wiążący i twardniejący w wyniku hydratacji oraz innych procesów, zachowujący po stwardnieniu wytrzymałość i trwałość także pod wodą.
- 1.4.28. Całkowita zawartość wody – woda dodana oraz woda już zawarta w kruszywie i znajdująca się na jego powierzchni a także woda w domieszkach i dodatkach zastosowanych w postaci zawiesin jak również woda wynikająca z dodania lodu lub naparzania.
- 1.4.29. Efektywna zawartość wody – różnica między całkowitą ilością wody w mieszaninie betonowej a ilością wody zaabsorbowaną przez kruszywo.

1.4.30. Współczynnik woda/cement (w/c) – stosunek efektywnej zawartości masy wody do zawartości masy cementu w mieszance betonowej.

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

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

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

1.4.34. Klasa wytrzymałości betonu - symbol literowo-liczbowy (np. C25/30) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Pierwsza liczba po literze C oznacza minimalną wytrzymałość charakterystyczną oznaczaną na próbkach walcowych $f_{ck,cyl}$ w N/mm² (MPa), druga liczba - minimalną wytrzymałość charakterystyczną oznaczaną na próbkach sześciennych $f_{ck,cube}$ w N/mm² (MPa).

1.4.35. Wytrzymałość charakterystyczna betonu – wartość wytrzymałości, poniżej której może się znaleźć 5% populacji wszystkich możliwych oznaczeń wytrzymałości dla danej objętości betonu.

1.4.36. Klasa ekspozycji betonu – określa wymagania materiałowo-technologiczne dotyczące odporności betonu na oddziaływanie środowiska przy założeniu co najmniej 50 lat eksploatacji.

W zależności od niej dobierany jest skład, klasa wytrzymałości i struktura betonu.

Norma PN-EN 206-1 rozróżnia następujące klasy ekspozycji, które zestawiono w poniższej tabeli:

Klasa ekspozycji	Oznaczenie klasy	Opis środowiska
1. Brak zagrożenia agresją środowiska lub zagrożenia korozją	X0	Betony niezbrojone i niezawierające innych elementów metalowych. Betony zbrojone bardzo suche.
2. Korozja spowodowana karbonatyzacją	XC1	Suche lub stale mokre
	XC2	Mokre, sporadycznie suche
	XC3	Umiarkowanie wilgotne
	XC4	Cyklicznie mokre i suche
3. Korozja spowodowana chlorkami nie pochodzącymi z wody morskiej	XD1	Umiarkowanie wilgotne
	XD2	Mokre, sporadycznie suche
	XD3	Cyklicznie mokre i suche
4. Korozja spowodowana chlorkami z wody morskiej	XS1	Narażenie na działanie soli zawartych w powietrzu, ale nie na bezpośredni kontakt z wodą morską
	XS2	Stale zanurzenie
	XS3	Strefy pływów, rozbryzgów i aerozoli
5. Agresywne oddziaływanie zamrażania/rozmarzania bez środków odladzających albo ze środkami odladzającymi	XF1	Umiarkowanie nasycone wodą bez środków odladzających
	XF2	Umiarkowanie nasycone wodą ze środkami odladzającymi
	XF3	Silnie nasycone wodą bez środków odladzających
	XF4	Silnie nasycone wodą ze środkami odladzającymi
6. Agresja chemiczna	XA1	Środowisko chemicznie mało agresywne
	XA2	Środowisko chemicznie średnio agresywne
	XA3	Środowisko chemicznie silnie agresywne

Wymagane klasy ekspozycji elementów betonowych w zależności od warunków pracy należy przyjmować zgodnie z tabelą, chyba że w dokumentacji Projektowej podano inne wymagania.

	Element	Klasy ekspozycji
A	Ławy fundamentowe, oczepy pali, podwaliny	F1, XC2, XA1
B	Filary, ściany przyczółków	XC4, XD1, XF2
C	Ustrój nośny	XC4, XD1, XF2
D	Pylony	XC4, XD1, XF2
E	Nawierzchnie mostowe	XC4, XD3, XF4, XM1
F	Nawierzchnie drogowe	XC4, XD1, XF2

G	Konstrukcje narażone na oddziaływanie wód agresywnych	XS3, XF3, XC4, XA1
---	---	--------------------

W wymaganiach dotyczących każdej klasy ekspozycji należy określić:

- dopuszczalne rodzaje i klasy składników,
- maksymalny współczynnik w/c,
- minimalną zawartość cementu,
- minimalną klasę wytrzymałości na ściskanie betonu (opcjonalnie),
- minimalną zawartość powietrza w mieszance betonowej – jeśli dotyczy.

1.4.37. Specyfikacja – końcowe zestawienie udokumentowanych wymagań technicznych dotyczących wykonania lub składu betonu, podane producentowi.

1.4.38. Specyfikujący – osoba lub jednostka ustalająca specyfikację mieszanki betonowej i stwardniałego betonu.

1.4.39. Producent – osoba lub jednostka produkująca mieszankę betonową.

1.4.40. Wykonawca – osoba lub jednostka stosująca mieszankę betonową do wykonania konstrukcji lub elementu.

1.4.41. Okres użytkowania – okres, w którym stan betonu w konstrukcji odpowiada wymaganiom eksploatacyjnym dotyczącym tej konstrukcji, pod warunkiem, że jest ona właściwie użytkowana.

1.4.42. Badanie wstępne – badanie lub badania mające na celu sprawdzenie przed podjęciem produkcji, jaki powinien być skład nowego betonu lub rodziny betonów, aby spełnił wszystkie określone wymagania dotyczące mieszanki betonowej i betonu stwardniałego.

1.4.43. Badanie identyczności – badanie mające na celu określenie czy wytypowane zaroby lub ładunki pochodzą z odpowiedniej populacji.

1.4.44. Badanie zgodności – badanie wykonywane przez producenta w celu oceny zgodności betonu

1.4.45. Ocena zgodności – systematyczne badanie stopnia, w jakim wyrób spełnia wyspecyfikowane wymagania.

1.4.46. Oddziaływanie środowiska – takie oddziaływania chemiczne i fizyczne na beton, które wpływają na niego lub na zbrojenie lub na inne znajdujące się w nim elementy metalowe, a które nie zostały uwzględnione jako obciążenia w projekcie konstrukcyjnym.

1.4.47. Weryfikacja – potwierdzenie przez sprawdzenie obiektywnych dowodów, że wyspecyfikowane wymagania zostały spełnione.

1.4.48. Obiekt inżynierski – do takich obiektów zaliczamy: obiekty mostowe, tunele, przepusty i konstrukcje oporowe.

1.4.49. Obiekt mostowy – budowla przeznaczona do przeprowadzenia drogi, samodzielnego ciągu pieszego lub pieszo-rowerowego, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub innego rodzaju komunikacji gospodarczej nad przeszkodą terenową, a w szczególności: most, wiadukt, estakadę, kładkę.

1.4.50. Tunel – budowla przeznaczona do przeprowadzenia drogi, samodzielnego ciągu pieszego lub pieszo-rowerowego, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub innego rodzaju komunikacji gospodarczej przez lub pod przeszkodą terenową, a w szczególności: tunel, przejście podziemne.

1.4.51. Przepust – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieków, szlaków wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogi.

1.4.52. Konstrukcja oporowa – budowla przeznaczona do utrzymywania w stanie stateczności uskoju naziomu gruntów rodzimych lub nasypowych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacjami i poleceniami Inżyniera.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 2. Wymagania dotyczące jakości mieszanki betonowej regulują postanowienia odpowiednich polskich norm i „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”.

2.1. Składniki mieszanki betonowej

Składniki betonu zgodnie z PN-EN 206-1 nie powinny zawierać substancji szkodliwych w ilościach mogących obniżyć trwałość betonu lub spowodować korozję zbrojenia. Ustalona ogólna przydatność danego składnika nie oznacza, że może on być stosowany w każdej sytuacji i do każdego składu betonu.

Jeśli nie ma normy europejskiej dotyczącej danego składnika, gdy nie jest on w niej uwzględniony lub gdy dany składnik jest znacząco niezgodny z wymaganiami takiej normy, określenie przydatności tego składnika można przeprowadzić na podstawie:

- europejskiej aprobaty technicznej, dotyczącej zastosowania danego składnika,
- odpowiedniej normy krajowej lub postanowień przyjętych w kraju stosowania betonu, dotyczących jego zastosowania.

Cement - wymagania i badania

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1.

Dla betonów konstrukcyjnych dopuszczalne jest stosowanie wyłącznie cementu portlandzkiego niskoalkalicznego czystego (bez dodatków) – CEM I

2.1.2. Kruszywo

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620, z tym, że marka kruszywa nie powinna być niższa niż symbol liczbowy klasy betonu. Ponadto zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom, które zestawiono poniżej.

2.1.2.1. Kruzywo grube - wymagania i badania

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia, pozwalającą na wykonanie partii betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być składowane oddzielnie, na umocnionym i czystym podłożu, w sposób uniemożliwiający mieszanie się. W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej.

Do betonu klasy C12/15 można stosować mieszankę żwirowo-piaskową określoną w PN-EN12620. Do betonu klasy C20/25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 32 mm.

Do betonu klasy C25/30 i wyższej należy stosować wyłącznie grysy granitowe, bazaltowe lub z innych skał zbadanych przez uprawnioną jednostkę badawczą, o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm, spełniające następujące wymagania:

a) zawartość pyłów i zanieczyszczeń:

Rodzaj zanieczyszczenia	Dopuszczalna zawartość w kruszywie grubym
Pyły mineralne	Do 1,5%

*) W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej

b) właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa:

Właściwości	Dopuszczalna zawartość w kruszywie grubym
Nasiąkliwość	do 1,2 %
Mrozoodporność	do 2 % *) do 10 % **)

*) Wg metody bezpośredniej

**) Wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (BN-84/6774-02)

Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych wg PN-86/B-06712/A1:97, PN-86/B-06714, PN-EN 933 i PN-EN1097 oraz wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej, w terminach przewidzianych przez Inżyniera.

Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:

- oznaczenie składu ziarnowego, PN-EN 933-1:2000
- oznaczenie ziaren nieforemnych, PN-78/B-06714/16
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych, PN-78/B-06714/12

- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych),
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych, PN-78/B-06714/13.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu.

Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa dla korygowania recepty roboczej betonu.

2.1.2.2. Kruszywo drobne – wymagania i badania

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno- lub kompozycyjnego lub kompozycja piasku rzeczno- i kopalnianego uszlachetnionego, spełniające wymagania:

- a) w zakresie zawartości określonych ułamkiem masowym poszczególnych frakcji w stosie okrucowym:
- ziarna nie większe niż 0,25 mm - 14 do 19 %,
 - ziarna nie większe niż 0,50 mm - 33 do 48 %,
 - ziarna nie większe niż 1,00 mm - 57 do 76 %.

b) zawartość pyłów i zanieczyszczeń:

Rodzaj zanieczyszczenia	Dopuszczalna zawartość w kruszywie drobnym
Pyły mineralne	do 1,5 %

*) W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej

b) właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa:

Właściwości	Dopuszczalna zawartość w kruszywie grubym
Nasiąkliwość	do 1,2 %
Mrozoodporność	do 2 % *) do 10 % **)

*) Wg metody bezpośredniej

**) Wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (BN-84/6774-02)

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

- oznaczenie składu ziarnowego, PN-EN 933-1:2000
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych, PN-78/B-06714/13
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych, PN-78/B-06714/12.
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii piasku wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

2.1.2.3. Uziarnienie kruszywa

Uziarnienie kruszywa należy przyjmować w zależności od klasy ekspozycji betonu, klasy wytrzymałości, trwałości konstrukcji i przyjętej metody projektowania składu mieszanki betonowej zgodnie z zaleceniami rozdziału 5 oraz załącznikiem J normy PN-EN 206-1.

Różnice w uziarnieniu mieszanki kruszywa stosowanej do produkcji betonu i mieszanki przyjętej do ustalenia składu betonu, nie powinny przekroczyć wartości podanych w tablicy poniżej:

Frakcje mieszanki kruszywa	Maksymalna różnica
Frakcje pyłowo-piaskowe od 0 do 0,5 mm	± 10 %
Frakcje piaskowe od 0 do 5 mm	± 10 %
Zawartość poszczególnych frakcji powyżej 5 mm	± 20 %

2.1.3. Woda zarobowa - wymagania i badania

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

Jeżeli wodę do betonu stanowi woda pitna (np. czerpana z wodociągów miejskich), to nie wymaga się żadnych badań.

Oprócz wody wodociągowej norma dopuszcza do stosowania:

- wodę odzyskiwaną z procesów produkcji betonu,
- wodę ze źródeł podziemnych,
- naturalną wodę powierzchniową i wodę ze ścieków przemysłowych,
- wodę morską lub zasoloną,
- wodę uzyskaną z kanalizacji.

Powyższe rodzaje wody należy poddać wstępnej ocenie zgodnie z poniższą tablicą:

Cecha	Wymaganie
Zawartość olejów i tłuszczów	Nie więcej niż widoczne ślady
Zawartość detergentów	Piana powinna zniknąć do 2 minut
Barwa	Bladożółta lub jaśniejsza (nie dotyczy wody odzyskiwanej z produkcji betonu)
Zawiesiny	Nie więcej niż określona ilość (nie dotyczy wody odzyskiwanej z produkcji betonu)
Zapach	Dopuszczalny zapach jak wody pitnej, bez zapachu H ₂ S po dodaniu HCl
Kwasowość	pH \geq 4
Zawartość substancji humusowych	Jakościowa ocena barwy po dodaniu NaOH

W zakresie właściwości chemicznych norma stawia następujące wymagania:

- zawartość chlorków ≤ 400 mval/l wody
- zawartość siarczanów ≤ 2000 mg/l wody
- zawartość alkaliów (w przeliczeniu na NaO) ≤ 1500 mg/l wody, chyba, że wykaże się, że nie nastąpi szkodliwa reakcja krzemionki z alkaliimi,
- inne zanieczyszczenia szkodliwe (cukry, fosforany, azotany, ołów i cynk), jeżeli oznaczenia jakościowe dają wynik pozytywny to albo przeprowadza się oznaczenia ilościowe tych substancji, albo sprawdza się czy nie wywierają szkodliwego wpływu na czas wiązania i wytrzymałość na ściskanie. Dopuszczalne maksymalne zawartości cukrów, fosforanów jako P₂O₅, ołowiu jako Pb²⁺ i cynku jako Zn²⁺ wynoszą po 100 mg/l wody, a azotanów jako NO₃⁻ 500 mg/l.

Wody ze źródeł podziemnych, wody powierzchniowe i ze ścieków przemysłowych bada się przed pierwszym użyciem i następnie co miesiąc, aż do ustalenia jaka jest zmienność składu.

Wówczas częstotliwość badań można zmniejszyć.

Wodę morską lub zasoloną bada się przed pierwszym użyciem, a następnie raz na rok i w razie wątpliwości co do stałości składu.

Woda odzyskana z produkcji betonu powinna spełniać wymagania dla wody zarobowej oraz;

należy zapewnić jednorodność materiału stałego w jej składzie,

należy kontrolować gęstość i na tej podstawie oceniać i uwzględniać zawartość masy materiału stałego dodawanego razem z wodą do nowej mieszanki betonowej.

2.1.4. Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu:

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyspieszającym lub opóźniającym wiązanie.

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco - uplastyczniających,
- przyspieszająco - uplastyczniających.

Domieszki do betonów mostowych muszą spełniać wymagania PN-EN 934-2, posiadać Aprobata Instytutu Badawczego Dróg i Mostów oraz atest producenta. Badania domieszek przeprowadza się zgodnie z PN-EN 480-1 do 12.

Całkowita ilość domieszek, o ile są stosowane, nie powinna przekraczać dopuszczalnej największej ilości zalecanej przez producenta domieszek oraz nie powinna być większa niż 50 g na 1 kg cementu. Stosowanie domieszek w ilościach mniejszych niż 2 g/kg cementu dopuszcza się wyłącznie w przypadku wcześniejszego ich wymieszania z częścią wody zarobowej.

Ogólną przydatność dodatków ustala się dla:

- wypełniacza mineralnego zgodnie z PN-EN 12620
- barwników wg PN-EN 12878
- popiołu lotnego wg PN-EN 450

2.2. Beton

Skład betonu należy tak dobrać aby spełnić wymagania określone dla betonu i mieszanki betonowej, łącznie z konsystencją, gęstością, wytrzymałością, trwałością, ochroną przed korozją stali w betonie, z uwzględnieniem procesu produkcyjnego i planowanej metody realizacji prac betonowych.

2.2.1. Mieszanka betonowa

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z 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 Inżyniera. Zalecane wartości graniczne dotyczące składu zestawiono w Tab. F1

Załącznika F normy PN-EN 206-1. Próbkę mieszanki betonowej do badań należy losowo wybierać i pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1.

Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42% - przy kruszywie grubym do 16mm.

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

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

W przypadku gdy kruszywo zawiera odmiany krzemionki podatne na reakcje z alkali, a beton narażony jest na działanie środowiska wilgotnego należy zastosować odpowiednie środki ostrożności, np. wg wytycznych podanych w raporcie CEN CR 1901. Wartość współczynnika A do wzoru Bolomey'a stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej. Współczynnik w/c nie może przekraczać wartości podanych dla poszczególnych klas ekspozycji w tab. F1 załącznika F normy PN-EN 206-1.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 400kg/m³ - dla betonu klas C20/25 i C25/30,
- 450kg/m³ - dla betonu klas C30/37 i wyższych.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą $1,3 \cdot f_{ck} \cdot cube$

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być nie rzadsza od plastycznej – klasa S3 wg PN-EN 206-1. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się metodą opadu stożka podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu wg PN-EN 12350-1 do 2.

Zawartość chlorków w betonie określa się jako procentową zawartość jonów chloru w odniesieniu do masy cementu. Do betonu zawierającego zbrojenie stalowe zwykle lub sprężające oraz inne elementy metalowe nie należy dodawać chlorku wapnia oraz domieszek na bazie chlorków. Sprawdzenie zawartości chlorków oraz podział na klasy podaje pkt 5.2.7 PN-EN 206-1.

Beton stosowany do konstrukcji mostowych powinien spełniać wymagania mrozoodporności.

W takim przypadku obligatoryjne jest stosowanie domieszek napowietrzających (minimalna zawartość powietrza zgodna z tab. F1 Załącznika F do PN) lub stosowanie badań jego właściwości użytkowych. Zawartość powietrza w mieszance betonowej bada się metodą ciśnieniową wg PN-EN 12350-7.

Temperatura mieszanki betonowej w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż 5°C. Wszelkie wymagania dotyczące sztucznego chłodzenia lub podgrzewania mieszanki przed jej dostarczeniem powinny być uzgodnione między producentem a wykonawcą.

2.2.2. Stwardniały beton

Beton do konstrukcji mostowych musi dodatkowo spełniać wymienione poniżej wymagania:

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

Próbki do badań wytrzymałościowych pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-EN 12390-1 do 7. W przypadku nie spełnienia warunku wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

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

Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przeciwnym przypadku należy skontaktować się z Projektantem i ustalić dalszy tok postępowania.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w wieku wcześniejszym od 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania, co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczoną do betonowania obiektu - po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym. Probki przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni.

Dla określenia mrozoodporności betonu, należy pobrać przy stanowisku betonowania - co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczoną do betonowania obiektu - po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbek 100mm. Probki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 90 dni. Przy stosowaniu metody

przyspieszonej, liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w wieku 28 dni.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej 1 raz w okresie produkcji mieszanki przeznaczonej do betonowania obiektu - po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100mm. Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w wieku 28 dni.

2.2.3. Klasy wytrzymałości na ściskanie

Klasy betonu pod względem jego wytrzymałości na ściskanie dokonuje się na podstawie poniższych tablic. Podstawą kwalifikacji może stanowić wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie określana w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm ($f_{ck,cyl}$) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm ($f_{ck,cube}$).

Klasy wytrzymałości na ściskanie betonu zwykłego i betonu ciężkiego

Klasa wytrzymałości na ściskanie	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach walcowych $f_{ck,cyl}$ N/mm ² ,N8	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych $f_{ck,cube}$ N/mm ² ,N8
C8/10	8	10
C12/15	12	15
C16/20	16	20
C20/25	20	25
C25/30	25	30
C30/37	30	37
C35/45	35	45
C40/50	40	50
C45/55	45	55
C50/60	50	60
C55/67	55	67
C60/75	60	75
C70/85	70	85
C80/95	80	95
C90/105	90	105
C100/115	100	115

Klasy wytrzymałości na ściskanie betonu lekkiego

Klasa wytrzymałości na ściskanie	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach walcowych $f_{ck,cyl}$ N/mm ² ,N8	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych $f_{ck,cube}$ N/mm ² ,N8
LC8/9	8	9
LC12/13	12	13
LC16/18	16	18
LC20/22	20	22
LC25/28	25	28
LC30/33	30	33
LC35/38	35	38
LC40/44	40	44
LC45/50	45	50
LC50/55	50	55
LC55/60	55	60
LC60/66	60	66
LC70/77	70	77
LC80/88	80	88

3. Sprzęt

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Instalacje do wytwarzania betonu powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na 2 miesiące i rektyfikowane przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników mieszanych bez wyrzucania na zewnątrz.

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m, wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min. i buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.

Belki i łąty wibracyjne stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów powinny charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.

4. Transport

4.1. Transport cementu

Transport cementu w workach, krytymi środkami transportowymi. Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowywania cementu oraz powinny być przystosowane do plombowania i wyspów i wysypów.

4.2. Ogólne zasady transportu masy betonowej

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi:

- naruszenia jednorodności masy,
- zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego (bezpośrednio po wymieszaniu).

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.

Dopuszczalne odchylenie badanej po transporcie mieszanki w stosunku do założonego Rysunkami może wynosić 1 cm przy stosowaniu stożka opadowego. Dla betonów gęstych badanych metodą "Ve-be" różnice nie powinny przekraczać:

- dla betonów gęstoplastycznych 4 sek do 6 sek,
- dla betonów wilgotnych 10 sek do 15 sek.

4.3. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej

4.3.1 Środki do transportu betonu

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. "gruszkami"). Ilość "gruszek" należy dobrać tak aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu

4.3.2 Czas transportu i wbudowania

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

90 minut przy temperaturze otoczenia +15o C

70 minut przy temperaturze otoczenia +20o C

30 minut przy temperaturze otoczenia +30o C

Transport masy betonowej przenośnikami taśmowymi dopuszcza się przy zachowaniu następujących warunków:

- a) masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej (6 cm wg stożka opadowego),
- b) szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- c) kąt pochyleńa przenośnika nie powinien być większy niż 18o przy transporcie do góry i 12o przy transporcie w dół,
- d) przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym, przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej,
- e) odległość transportu nie przekracza 10 m.

5. Wykonanie robót

5.1. Uwaga ogólna

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

5.2. Roboty betonowe

5.2.1. Zalecenia ogólne

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

- wybór składników betonu,
- opracowanie receptur laboratoryjnych i roboczych,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,

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

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

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich Robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezmienność kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami norm: PN-EN 206-1 i PN-B-06251 oraz ustawą „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”.

5.2.2. Wytwarzanie i układanie mieszanki betonowej

a) Dozowanie składników

Dozowanie składników do mieszanki betonowej powinno być dokonywane wyłącznie wagowo z dokładnością:

2% - przy dozowaniu cementu i wody

3% - przy dozowaniu kruszywa

Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa

b) Mieszanie składników

Czas mieszania należy ustalić doświadczalnie jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty.

c) Układanie mieszanki betonowej

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

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać postanowień Specyfikacji i dokumentacji technologicznej, a w szczególności:

- Mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40 cm zagęszczając wibratorami wglębnymi
- Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty) wibracyjne

d) Zagęszczanie betonu

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- Wibratory wglębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej
- Podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora
- Podczas zagęszczania wibratorami wglębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sek po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym
- Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35-0,7 m
- Belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości
- Czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sek.
- Zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne

e) Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w Rysunkach.

Powierzchnia betonu w miejscu przerywania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego szklawa cementowego

- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym, albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania

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

f) Wymagania przy pracy w nocy

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

5.2.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

a) Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż plus 5°C zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze +10°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

b) Zabezpieczenie 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.

c) Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15 MPa

Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej 0°C w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

5.2.4. Pielęgnacja betonu

a) Materiały i sposoby pielęgnacji betonu

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

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

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

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

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

b) Okres pielęgnacji

Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgoci przez okres co najmniej 7 dni. Polewanie betonu normalnie twardniejącego należy rozpocząć po 24 godzinach od zabetonowania.

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię;
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne;
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać normowym wymaganiom, wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2mm.

Ostre krawędzie betonu, po rozdeskowaniu, powinny być oszlifowane. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody.

Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

5.2.5. Usuwanie deskowania i rusztowania

Całkowite rozmontowanie konstrukcji może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji.

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

Przy prawidłowej pielęgnacji betonu i temperaturze otoczenia powyżej 15°C można dla betonów z cementów portlandzkich i hutniczych dojrzewających w sposób normalny przewidywać następujące terminy usunięcia deskowań, licząc od dnia ukończenia betonowania:

- 2 dni lub $R_{Gb} = 2,5 \text{ MPa}$ dla usunięcia bocznych deskowań belek, sklepień łuków oraz słupów o powierzchni przekroju powyżej 1600 cm²,
- 4 dni lub $R_{Gb} = 5,0 \text{ MPa}$ dla usunięcia deskowań, filarów i słupów o powierzchni przekroju do 1600 cm² oraz ścian betonowych wykonywanych w deskowaniach przestrzennych,
- 5 dni lub 0,5 R_{Gb} dla płyt o rozpiętości do 2,5 m,
- 10 do 12 dni lub 0,7 R_{Gb} dla stropów, belek, łuków o rozpiętości do 6,0 m,
- 28 dni dla konstrukcji o większych rozpiętościach.

Przy stosowaniu betonów z cementów glinowych lub szybkotwardniejących wyżej podane terminy mogą ulec zmniejszeniu, jednak nie więcej niż o 50% przy niezmiennych wymaganiach dotyczących wytrzymałości betonu.

Gdy średnia temperatura dobową spada poniżej 0°C, wówczas należy uznać, że beton nie twardnieje i takich dni nie należy wliczać do czasu twardnienia betonu.

Orientacyjny termin rozmontowania deskowania konstrukcji można ustalić wg załącznika do PN-63/B-06250, przy czym za temperaturę, w zależności od której określa się przewidywaną wytrzymałość betonu, uważa się średnią temperaturę z całego okresu twardnienia betonu, jako średnią z poszczególnych średnich temperatur dobowych.

Przy usuwaniu deskowań konstrukcji konieczna jest obecność Inżyniera.

Optymalny cykl przesuwu deskowań przesuwnych oraz posuwu deskowań ślizgowych powinny być ustalone w Dokumentacji Projektowej wykonywanego obiektu i sprawdzone wynikami bieżąco prowadzonych badań na budowie.

5.2.6. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonów obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię;
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne;
- równość powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać normowym wymaganiom, wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2mm.

Ostre krawędzie betonu, po rozdeskowaniu, powinny być oszlifowane. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody.

Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu.

5.3. Rusztowania

5.3.1. Postanowienia ogólne

Wykonanie rusztowań powinno zapewnić prawidłowość kształtu i wymiarów formowanego elementu konstrukcji.

Budowę rusztowań należy prowadzić zgodnie z projektem sporządzonym przez Wykonawcę uwzględniającym wymagania niniejszej Specyfikacji. Wykonanie rusztowań powinno uwzględnić ugięcie i osiadanie rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu, zgodne z wartościami podanymi w Rysunkach.

W przypadku wykonywania ustroju nośnego z belek prefabrykowanych projekt rusztowań nie jest konieczny.

5.3.2. Projekt rusztowań i jego zatwierdzenie

Wykonawca musi przygotować i przedłożyć Inżynierowi szczegółowy projekt rusztowań roboczych, niosących i montażowych.

Projekty te powinny być zatwierdzone przed przystąpieniem do realizacji

Projekt Techniczny rusztowań musi być wykonany zgodnie z wytycznymi: WP-D.DP31 "Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego"

Projekt Techniczny rusztowań powinien uwzględniać osiadania i ugięcia rusztowań oraz podniesienie wykonawcze przęsła tak aby po rozdeskowaniu niweleta obiektu i spadki podłużne i poprzeczne były zgodne z Rysunkami.

5.3.3. Warunki wykonania rusztowań

Rusztowania niosące dla konstrukcji monolitycznych powinny być tak zaprojektowane i wykonane aby zapewnić dostateczną sztywność i niezmienność kształtu podczas betonowania

Do rusztowań należy używać drewna w dobrym stanie bez uszkodzeń mogących mieć wpływ na jego wytrzymałość. Drewno powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-75/D-96000 i PN-72/D-96002

We wszystkich konstrukcjach rusztowań należy stosować kliny z drewna twardego lub inne rozwiązania, które umożliwią właściwą regulację rusztowań

Inżynier może odmówić zezwolenia na prowadzenie robót betonowych jeżeli uzna rusztowanie za niebezpieczne i nie gwarantujące przeniesienia obciążeń. Zezwolenie na prowadzenie robót nie zwalnia Wykonawcy z odpowiedzialności za jakość i ostateczny efekt robót.

Rusztowania stalowe powinny być wykonywane z kształtowników, blach grubych i blach uniwersalnych ze stali St3SX, St3SY lub St3S dla elementów spawanych wg PN-88/H-84020 oraz z rur stalowych ze stali R35 i R45 wg PN-81/H-84023. Można również

stosować stal o podwyższonej wytrzymałości 18G2A wg PN-86/H-84018. Elementy z innych gatunków stali mogą być stosowane pod warunkiem ustalenia naprężeń dopuszczalnych i stwierdzenia spawalności stali przez odpowiednie placówki naukowo badawcze.

Do łączenia elementów rusztowań należy stosować śruby z łbem sześciokątnym, które powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-85/M-82101 z nakrętkami wg PN-86/M-82144

Ściagi do usztywnienia rusztowań należy wykonywać ze stali okrągłej ST3SX, ST3SY zgodnie z PN-75/H-93200/00 a nakrętki rzymskie napinające wg PN-57/M-82269

Materiały do zabezpieczenia przed korozją powinny być zgodne z instrukcją KOR-3A.

5.3.4. Pomiary osiadań w czasie realizacji robót

Wykonawca winien zainstalować urządzenie zapewniające możliwość wykonania dodatkowych pomiarów niwelacyjnych dla obserwacji osiadań i ugięć rusztowań

5.3.5. Tolerancje wykonawcze dla rusztowań

Dopuszczalne odkształcenie elementów rusztowań stalowych, które mierzy się jako strzałkę pomiędzy naciągniętą struną a poszczególnymi elementami (tj. ścianką rury, półką, ścianką lub średnikiem kształtownika) są następujące:

dla części pionowych - 0.001 ich długości i nie większa niż, 1,5 mm

dla części poziomych - 0.001 ich długości i nie większa niż, 1,5 mm

dla ściągów - 0.002 ich długości i nie większa niż, 2,0 mm

Dopuszczalne odchyłki w średnicach otworów na śruby w elementach stalowych nie powinny być większe niż:

1 mm - dla otworów o średnicy nominalnej do 20 mm

1,5 mm - dla otworów o średnicy nominalnej powyżej 20 mm

5% nominalnej średnicy otworu oraz 1 mm - dla owalności otworów (tj. różnicy pomiędzy największą i najmniejszą średnicą)

2 mm oraz 3 % grubości łączonych elementów - dla skośności otworów

Dopuszczalne odchyłki w ustawieniu rusztowań stalowych są następujące:

± 5 cm - w rozstawie wież klatek w planie w stosunku do rozstawu zaprojektowanego w założeniu całkowicie osiowego przenoszenia obciążeń pionowych 0,5 % wysokości rusztowania lecz nie więcej niż 5 cm - w wychyleniu rusztowania z płaszczyzny pionowej

± 3 cm - w rozstawie belek podwalinowych i oczepów

± 2 cm - w rzędnych oczepów

Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na rusztach lub podwalinach wynoszą:

± 10 cm - w równomiernym rozstawie poszczególnych belek rusztu

± 10 cm - w położeniu środka ciężkości rusztu w stosunku do położenia wypadkowej

Dopuszczalne odchyłki przy posadowieniu na kłatkach z podkładów wynoszą

± 5 cm - dla odchylenia w rozstawie poszczególnych podkładów

± 10 cm - w położeniu środka ciężkości podstawy klatki

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla pozostałych typów rusztowań wynoszą:

± 15 cm - w rozstawie szeregów pali lub ram rusztowaniowych

± 2 cm - w rozstawie podłużnic i poprzecznic

± 1 cm - w długości wsporników

4% - w przekrojach poprzecznych elementów

0,5 % wysokości lecz nie więcej niż 3 cm - w wychyleniu jarzm lub ram z płaszczyzny pionowej

10 % - w wielkości podniesienia wykonanego w stosunku do wartości obliczeniowej

Dopuszczalne ugięcia pionowe nie powinny przekraczać:

1/400 l - w belkach poddźwigarowych

1/200 l - w belkach pomostów roboczych.

5.3.6. Wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy na rusztowaniach

a) Dokręcanie śrub łączących

Przed przystąpieniem do pracy na rusztowaniach wszystkie śruby łączące części składowe powinny być całkowicie dokręcone.

Szczególnie należy zwrócić uwagę na właściwy naciąg ściągów w stężeniach poprzecznych i podłużnych rusztowania.

b) Uziemienie rusztowań

Każda konstrukcja rusztowania z elementów stalowych powinna być uziemiona zgodnie z PN-86/E-05003/01.

Szczególnie ważne jest uziemienie elementów stalowych, po których poruszają się dźwigi lub inne urządzenia z silnikami elektrycznymi. Oporność uziemienia mierzona prądem zmiennym o częstotliwości 50 Hz nie powinna przekraczać 12Ω. Odległość między uziomami nie powinna przekraczać 16 m.

c) Odległość rusztowania od napowietrznej linii energetycznej

W przypadku kiedy w czasie prac montażowych zachodzi możliwość zetknięcia stalowego elementu rusztowania z przewodem linii energetycznej, w tym również przewodów trakcji, linie te na czas prowadzenia robót winny być wyłączone względnie Wykonawca winien sporządzić projekt techniczny odpowiedniego zabezpieczenia..

d) Dostęp do rusztowań

Należy przewidzieć na każdym rusztowaniu drabiny dla pracowników. Nie jest dozwolone takie wykonywanie rusztowań, że dostęp do nich przewidziany jest jedynie przez wspinanie się po konstrukcji rusztowania.

e) Pomosty rusztowań

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1,10 m i z krawężnikami wysokości 0,15 m. Szerokość swobodnego przejścia dla robotników nie powinna być mniejsza od 0,60 m.

f) Praca na rusztowaniach

Praca powinna się odbywać w hełmach ochronnych, również pracownicy znajdujący się pod rusztowaniami powinni mieć hełmy. Podczas pracy należy ustawić widoczne tablice ostrzegawcze.

g) Praca dźwigami

Powinna być wykonywana z zachowaniem odnośnych przepisów i instrukcji.

5.4. Deskowania

5.4.1. Cechy konstrukcji deskowania

Deskowanie powinno w czasie eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność konstrukcji oraz bezpieczeństwo konstrukcji. W przypadkach stosowania nietypowych deskowań Projekt Techniczny ich powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych, odpowiadających warunkom PN-92/S-10082. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi. Konstrukcja deskowań powinna umożliwić łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność ich użycia. Tarcze deskowań dla betonów ciekłych powinny być tak szczelne, aby zabezpieczyły przed wyciekaniem zaprawy z masy betonowej. Deskowania belek o rozpiętości ponad 3,0 m powinny być wykonane ze strzałką roboczą skierowaną w odwrotnym kierunku od ich ugięcia, przy czym wielkość tej strzałki nie może być mniejsza od maksymalnego przewidywanego ugięcia tych belek przy obciążeniu całkowitym.

Powierzchnia betonu ma być jednolita, gładka (bez segregacji, wgłębień, raków) i czysta.

Złączenia szalunków muszą być regularne. Ślad w betonie na złączach szalunków nie może być większy niż 2 mm.

W przypadku zastosowania złączy, które pozostają w betonie, nie mogą one być widoczne po rozszalowaniu, musi być zachowana wymagana normą PN-91/S-10042 otulina.

Deskowania powinny być wykonane ściśle według Rysunków i przed wypełnieniem masą betonową dokładnie sprawdzone, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłań w wymiarach betonowanej konstrukcji. Prawidłowość wykonania deskowań i związanych z nimi rusztowań powinna być stwierdzona przez kontrolę techniczną. Deskowania nieimpregnowane przed wypełnieniem ich masą betonową powinny być obficie zlewane wodą, zaś szalunki stalowe pokrywane odpowiednim separatorem.

5.4.2. Dopuszczalne ugięcia deskowań:

1/200 l - w deskach i belkach pomostów

1/400 L - dla widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych

1/250 L - dla niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Tolerancja nierówności powierzchni betonu po rozszalowaniu wynosi:

na odcinku 20 cm - 2 mm

na odcinku 200 cm - 5 mm.

5.5. Wykonywanie zbrojenia

a) Czystość powierzchni zbrojenia

* Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota - dopuszczalna jest rdza powierzchniowa.

* Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

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

b) Przygotowanie zbrojenia

* Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. W przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować. Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać mechanicznie.

* Haki, odgięcia prętów, złącza i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg Dokumentacji Projektowej z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-91/S-10042

c) Montaż zbrojenia

* Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego.

* Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów.

* Dla zachowania właściwej grubości otulin należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierac podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia.

* Szkielety płaskie i przestrzenne po ich ustawieniu i ułożeniu w deskowaniu należy łączyć zgodnie z rysunkami roboczymi przez spawanie.

* Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia.

- * Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami.
- * Skrzyżowanie zbrojenia płyt należy wiązać, zgrzewać lub spawać:
 - w dwóch rzędach prętów skrajnych - każde skrzyżowanie.
 - w pozostałych rzędach - co drugie w szachownicę.
- * Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian. Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą się znajdować na jednym przęcie.
- * Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach lub szkieletach płaskich nie powinna przekraczać 4 w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce lub szkielecie płaskim. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie powinna przekraczać 25% ogólnej ich liczby.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

6.1.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane wg PN-88/B-06250:

- właściwości cementu i kruszywa,
- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu.

6.1.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:

- 20 % ustalonej wartości wskaźnika Ve-be,
- 1 cm - wg metody stożka opadowego, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego W/C, (cementowo-wodnego C/W), ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z 2.2.4.

6.1.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania składu mieszanki betonowej, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać wartości podanych w rozdz. 2.3.

6.1.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu)

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: jedną próbkę na 100 zarobów, jedną próbkę na 50 m³, jedną próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu.

Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się i bada zgodnie z PN-88/B-06250. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150 x 150 x 150 mm spełnia następujące warunki:

- a) przy liczbie kontrolowanych próbek - n, mniejszej niż 15

$$R_{i \min} \geq \alpha R_{bG} \quad [1]$$

gdzie:

$R_{i \min}$ = najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z n próbek,

α = współczynnik zależny od liczby próbek n wg tabeli,

R_{bG} = wytrzymałość gwarantowana.

Liczba próbek n	α
od 3 do 4	1.15
od 5 do 8	1.10
od 9 do 14	1.05

W przypadku gdy warunek [1] nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, jeśli spełnione są następujące warunki [2] i [3]:

$$R_{i \min} \geq R_{bG} \quad [2]$$

oraz

$$\bar{R} \geq 1.2 R_{bG} \quad [3]$$

gdzie:

\bar{R} - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru [4]

$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i$$

w którym R_i - wytrzymałość poszczególnych próbek;

b) przy liczbie kontrolowanych próbek n równej lub większej niż 15 zamiast warunku [1] lub połączonych warunków [2] i [3] obowiązuje następujący warunek [5]

[5]

$$\bar{R} - 1.64 s \geq R_{bG}$$

w którym:

\bar{R} - średnia wartość wg wzoru [4],

s - odchylenie standardowe wytrzymałości obliczone dla serii próbek n wg wzoru

[6]

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2}$$

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości s , wg wzoru [6] jest większe od wartości $0,2 \bar{R}$, gdzie \bar{R} wg wzoru [4], zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości.

W przypadku, gdy warunki a) lub b) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to beton można uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

6.1.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 1 raz w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu.

6.1.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu, ale nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu.

Do sprawdzania stopnia mrozoodporności betonu w elementach nawierzchni i innych konstrukcjach, szczególnie mających styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie badania wg metody przyspieszonej (wg PN-88/B-06250).

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli po wymaganej równej 150, liczbie cykli zamrażania - odmrażania próbek spełnione są następujące warunki:

a) po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250

- próbka nie wykazuje pęknięć,

- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,

- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20 %,

b) po badaniu metodą przyspieszoną wg PN-88/B-06250

- próbka nie wykazuje pęknięć,

- ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości 0,05 m³/m² powierzchni zanurzonej w wodzie.

6.1.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej raz w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu.

Wymagany stopień wodoszczelności betonu W8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody równym 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250, nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

6.1.8. Pobranie próbek i badanie

* Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-88/B-06250 i dodatkowymi wymaganiami GDDP oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów

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

6.2. Kontrola rusztowań

6.2.1. Zakres kontroli

- badania po wykonaniu montażu
- badania okresowe w czasie ich eksploatacji, które należy wykonywać zwłaszcza po ulewnych opadach, po okresie silnych wiatrów i wysokich wód.

Badania przeprowadza Inżynier wraz z Wykonawcą.

6.2.2. Zestawienie i opis badań

a) Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzać przez oględziny i porównanie zamontowanego deskowania z Projektem Technicznym,

b) Sprawdzenie materiałów złącznych należy przeprowadzać na bieżąco.

c) Sprawdzenie materiałów niestalowych należy przeprowadzać na bieżąco.

d) Sprawdzenie osi podłużnej i poprzecznej oraz ustawienia w pionie.

W tym celu należy wyznaczyć i utrwalić, na przykład za pomocą naciągniętego drutu, osie rusztowania i wykonywać pomiary przymiarem i pionem, do wyznaczonych osi mostu. Ustawienie w pionie sprawdzać pionem ze sznurkiem.

e) Sprawdzenie podpór należy dokonywać przez oględziny i porównanie z Projektem Technicznym oraz pomiar z dokładnością do 1 cm przy użyciu przymiaru.

f) Sprawdzenie rzędnych wysokościowych należy przeprowadzać niwelatorem.

g) Sprawdzenie naciągu ściąągów i stężeń należy wykonywać przez oględziny zwisu i uderzenie w pręt naciągu.

Sprawdzeniu podlega naciąg wszystkich ściąągów i stężeń. W przypadku braku naciągu należy przede wszystkim sprawdzić dokręcenie śrub łączących końce ściąągu z konstrukcją, a następnie uzyskać naciąg przez dokręcenie nakrętki dopinającej (rzymskiej).

h) Sprawdzenie pomostu roboczego i poręczy należy wykonywać przez oględziny, pomiar przymiarem i próby odrywania poręczy jedną ręką.

i) Sprawdzenie, czy nie powstały uszkodzenia elementów konstrukcji należy wykonywać przez oględziny.

6.3. Kontrola szalowań

Kontrola szalowań obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonania z projektem roboczym deskowań lub z instrukcją użytkowania szalowania wielokrotnego użycia,
- sprawdzenie geometryczne (zachowanie wymiarów szalowanych elementów zgodnych z Dokumentacją Projektową z dopuszczalną tolerancją)
- sprawdzenie materiału użytego na szalowanie (klasa drewna, obecność wód itp.)
- sprawdzenie szczelności szalowań w płaszczyznach i narożach wklęsłych.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m³ wbudowanego betonu oraz 1 m² wbudowanego szalunku. Ilość betonu określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

8. Odbiór robót

Odbiorom podlegają:

- materiały użyte do wytwarzania mieszanki betonowej (cement, kruszywo, woda zarobowa),
- dostarczana na plac budowy lub wytwarzana na miejscu gotowa mieszanka betonowa,
- beton wykonanych elementów obiektu mostowego.

Do odbioru końcowego Wykonawca przedstawi Inżynierowi dokumenty określające parametry zastosowanych materiałów do wytworzenia betonu, cechy fizyczne i mechaniczne wbudowanego betonu oraz operat z pomiarów geometrycznych wykonanych elementów.

Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

9. Podstawa płatności

Wg poszczególnych Specyfikacji szczegółowych dotyczących betonu (ST.M. 13.01.01; ST.M. 13.01.04; ST.M. 13.01.05; ST.M. 13.01.06)

2.1.2.3.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia

2. PN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych
3. PN-86/B-04320 Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości
4. PN-90/B-06240 Domieszki do betonu. Metody badań efektów oddziaływania domieszek na beton
5. PN-88/B-06250 Beton zwykły
6. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
7. PN-74/B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
8. PN-74/B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N
9. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
10. PN-76/B-06714/00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne
11. PN-76/B-06714/10 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie jamistości
12. PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
13. PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych
14. PN-91/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. oznaczanie składu ziarnowego
15. PN-78/B-06714/16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn.
16. PN-77/B-06714/18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości
17. PN-91/B-06714/34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej
18. PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze
19. PN-88/B- 30000 Cement portlandzki
20. PN-88/B- 30001 Cement portlandzki z dodatkami
21. PN-88/B- 30002 Cementy specjalne
22. PN-88/B- 32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw PN-78/C-04541 Woda i ścieki. Oznaczenie suchej pozostałości, pozostałości po prażeniu, straty przy prażeniu oraz substancji rozpuszczonych, substancji rozpuszczonych mineralnych i substancji rozpuszczonych lotnych
22. PN-71/C-04554/02 Woda i ścieki. Badania twardości. Oznaczenie twardości ogólnej powyżej 0,357 mval/dm³ metodą wersenianową
23. PN-82/C-04566/02 Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczenie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluoresceiną z kwasem o-hydroksyrtęciobenzoesowym
24. PN-82/C-04566/03 Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczenie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną
25. PN-73/C-04600/00 Woda i ścieki. Badania zawartości chlorku i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. Oznaczenie pozostałego użytecznego chloru metodą miareczkową jednometryczną.
26. PN-76/C-04628/02 Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. oznaczanie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nierozpuszczonej metodą kolorymetryczną z antronem
27. PN-92/D-95017 Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
28. PN-75/D-96000 Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
29. PN-72/D-96002 Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
30. PN-86/E-05003/01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
31. PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
32. PN-88/H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
33. PN-81/H-84023 Stal określonego zastosowania. Gatunki.
34. PN-75/H-93200/00 Walcówka i pręty okrągłe walcowane na gorąco. Wymiary.
35. PN-85/M-82101 Śruby z łbem sześciokątnym.
36. PN-86/M-82144 Nakrętki sześciokątne.
37. PN-57/M-82269 Nakrętki napinające otwarte.
38. PN-76/P-79005 Opakowania transportowe. Worki papierowe.
39. PN-77/S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
40. PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
41. PN-92/S-10082 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.
42. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1:Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
43. PN-EN 206-1:2003/A1:2005 . Beton. Część 1:Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (Zmiana A1)
44. PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004 . Beton. Część 1:Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

10.2. INNE DOKUMENTY

42. BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
43. BN-66/7113-10 Sklejka szalunkowa.
44. BN-86/7122-11/21 Płyty pilśniowe. Płyty twarde zwykłe. Wymagania.
45. BN-70/9080-02 Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.

- 46. BN-70/9082-01 Rusztowania drewniane budowlane. Wytyczne ogólne projektowania i wykonania.
- 47. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich.KOR-3A. Komitet Nauki i Techniki, Warszawa 1971.
- 48. Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego. WP-D, DP31. Ministerstwo Komunikacji. Warszawa 1967.

- 49. Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych, Warszawa 1990. (Zatwierdzone do stosowania zarządzeniem Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych nr 1/90 z dnia 3 stycznia 1990r).

M.13.03.03. PREFABRYKOWANE DESKI GZYMSOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zakupem (wytworzeniem) i montażem prefabrykowanych żelbetowych prefabrykowanych elementów gzymsowych w ramach przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują czynności związane z wykonaniem i zamontowaniem elementów gzymsowych w miejscach balustrad prześleń, w których prefabrykaty są uszkodzone lub nie nadają się do dalszego użytkowania.

Roboty objęte niniejszą specyfikacją obejmują:

- zakup w wytwórni prefabrykatów, wykonanych zgodnie z projektem;
- demontaż istniejących prefabrykatów,
- dostarczenie prefabrykatów na budowę;
- montaż prefabrykatów i uszczelnienie styków.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi właściwymi normami oraz określeniami podanymi w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczą ce robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.2. Stosowane materiały powinny mieć deklaracje zgodności z PN, AT, i atest producenta zgodnie z pkt 6.7. SST DM-00.00.00.

2.2. Materiały do wykonania montażu

Prefabrykaty gzymsowe należy wykonać w wytwórni prefabrykatów wg projektu technicznego. Prefabrykaty należy wykonać z betonu minimum C35/45 wg SST M-13.01.00, zbrojonego prętami Ø 6 i 8 mm ze stali klasy A-I wg SST M-12.01.03.

Należy wykonać prefabrykaty gzymsowe o wymiarach 98x70x9 cm.

2.3. Dodatki

Do wykonania prefabrykatów zaleca się do betonu dodać plastifikator polepszający, podnoszący mrozoodporność oraz wytrzymałość prefabrykatów oraz zmniejszający ich nasiąkliwość. Powinien wpływać na polepszenie gładkości elementów i zapobiegać powstawaniu wykwitów - np. MURASAN BWA 15.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.3. Sprzęt powinien być sprawny technicznie, użytkowany zgodnie z przeznaczeniem i instrukcją obsługi, przy zachowaniu obowiązujących przepisów BHP.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Ze względu na niewielki ciężar prefabrykatów, ich montaż powinien odbywać się ręcznie.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Wymagania szczegółowe

Prefabrykaty mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi o wystarczającej nośności, zachowujących wymagane skrajnie - drogowe lub kolejowe. Prefabrykaty muszą być rozmieszczone równomiernie na skrzyni ładunkowej, zabezpieczone przed przesuwaniem się, uderzeniami i wywróceniem. Prefabrykaty można przewozić tylko na paletach spięte taśmą. Palety można układać wyłącznie obok siebie. Rozładunek prefabrykatów może odbywać się jedynie w jednostce transportowej, za którą uważa się

1 paletę. Rozładunek najlepiej prowadzić przy użyciu wózków widłowych samojezdnych. Pojedyncze prefabrykaty można rozładować ręcznie.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące zasad wykonywania robót podano w SST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.5.

5.2. Montaż prefabrykatów gzymsowych

W miejscu brakujących prefabrykatów gzymsowych należy przygotować powierzchnie w celu uzyskania jej równości. Prefabrykaty należy kotwić do istniejącej żelbetowej balustrady za pomocą prętów wystających z prefabrykatów po uprzednim wykonaniu odpowiednich otworów zgodnie z Dokumentacją Projektową. Pręty prefabrykatów należy osadzić w otworach i podlewcę o gr. min. 5 mm na zaprawie niskoskurczowej. Do wypoziomowania prefabrykatów należy użyć klinów betonowych. Montaż elementów należy prowadzić indywidualnie z dużą uwagą i starannością dopasowując do wymaganej długości uzupełnianych elementów. Prefabrykaty gzymsowe należy tak montować, aby zapewnić dylatację pomiędzy poszczególnymi elementami. Powstałą szczelinę dylatacyjną wypełnić sznurem polipropylenowym i kitem trwale elastycznym. Należy dążyć do uzyskania prawidłowej linii ułożenia desek gzymsowych w widoku z boku odpowiadającej kształtowi balustrady obiektu. Prefabrykaty można przecinać z zachowaniem zasady minimalnej długości elementu tj. 20 cm.

5.3. Tolerancje wykonawcze

Dokładność montażu powinna wynosić:

- ±0.2 cm - dla przesunięcia elementu w pionie,
- ±0.2 cm - dla przesunięcia poziomego w kierunku poprzecznym do osi obiektu,
- ±0.2 cm - dla różnicy pomiarów między sąsiednimi elementami po wysokości oraz dla licowania powierzchni sąsiednich prefabrykatów.

Konstrukcja prefabrykatów po zmontowaniu powinna odpowiadać warunkom podanym w PN-77/B-10040.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów wynoszą:

- 2 mm - dla wysokości;
- 2 mm - dla szerokości;
- 2 mm - dla grubości;
- 3 mm - dla długości.

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”, pkt.6.

6.2. Kontrola materiałów i robót

W trakcie wykonywania robót należy dokonać kontroli zgodnie z normą PN-77/B-10040, zwracając szczególną uwagę na:

- a. sprawdzenie prefabrykatów:
 - wygląd ogólny,
 - wytrzymałość betonu elementu,
 - wartości odchyłek wymiarów,
- b. sprawdzenie montażu prefabrykatów metodami geodezyjnymi z dokładnością:
 - ± 1 mm - dla pomiarów niwelacyjnych,
 - ± 0.1% - dla pomiarów liniowych.

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 obmiarowi

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka prawidłowo wykonanych i zmontowanych prefabrykatów gzymsowych. Do płatności przyjmuje się ilość prefabrykatów dostarczonych, zmontowanych zgodnie z projektem i odebranych przez Inżyniera.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorowi podlegają:

- geometria i jakość prefabrykatów dostarczonych z wytwórni;
- poprawność prefabrykatu przygotowanego do montażu,

- montaż prefabrykatów do balustrady zgodnie z pkt.5. niniejszych SST na podstawie operatów geodezyjnych wykonawcy i pomiarów kontrolnych.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczącej podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest przyjęcie wykonanych robót przez Inżyniera.

Cena 1 sztuki prefabrykatu obejmuje:

- rozbiórkę, utylizację i transport demontowanego elementu,
- zakup (wykonanie) prefabrykatu wraz ze zbrojeniem,
- zmontowanie poszczególnych prefabrykatów z zapewnieniem prawidłowości wykonania (przygotowanie podłoża, wykonanie otworów, montaż na zaprawie niskoskurczowej),

Cena uwzględnia również koszty przygotowania i uprzątnięcia stanowiska pracy, łącznie z ewentualnymi pomostami roboczymi, koszt niezbędnych pomiarów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie dotyczy

M.13.04.01. OBRZEŻA BETONOWE 8x30x100 cm NA ŁAWIE BETONOWEJ

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych o wymiarach pojedynczego elementu 8x30x100 cm na ławie betonowej.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót inżynierskich.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z ułożeniem elementów prefabrykowanych na ławie betonowej i wypełnieniem spoin piaskiem na ławie betonowej.

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Obrzeża betonowe – prefabrykowane belki betonowe o wymiarach pojedynczego elementu 8x30x100 cm rozgraniczające teren umacniany.
- 1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i definicjami podanymi w SST DM.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 Inżyniera/Kierownika projektu. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” oraz w normach związanych.

2. Materiały

2.1. Materiałami stosowanymi przy ustawieniu obrzeży betonowych są:

- 2.1.1. Obrzeża betonowe 8x30x100 cm odpowiadające normie BN-80/6775-04/04 i BN-80/6775-03/01.
- 2.1.2. Piasek do zapraw odpowiadający normie PN-B06711.
- 2.1.3. Woda stosowana powinna odpowiadać normie PN-B-32250. Woda powinna być czysta bez zawartości szkodliwych dodatków. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta bez jej przebadania zgodnie z wyżej podaną normą.

2.2. Składowanie materiałów

- 2.2.1. Obrzeża powinny być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym. Obrzeża należy składować w pozycji wbudowania z zastosowaniem przekładek grubości 2,5 cm i szerokości 5 cm, długości minimum 5 cm większej niż szerokość obrzeża.
- 2.2.2. Piasek, żwir każdego gatunku należy przechowywać w warunkach zabezpieczających go przed zmieszaniem z innymi kruszywami i zanieczyszczeniem.

3. Sprzęt

Roboty ziemne związane z ustawieniem obrzeży mogą być wykonane ręcznie z zastosowaniem łopat. Sprzęt powinien być w stanie zapewniającym uzyskanie dobrej jakości robót.

4. Transport

4.1. Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Po osiągnięciu przez beton wytrzymałości min. 0,7 R obrzeża należy układać na podkładach drewnianych w pozycji pionowej długością w kierunku osi podłużnej środka transportowego. Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości warstwy.

4.2. Piasek, żwir

Piasek, żwir należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu piasek powinien być zabezpieczony przed wysypaniem i rozpyleniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Ustawienie obrzeży

Betonowe obrzeża należy ustawić na wyrównanym podłożu w miejscu i ze światłem zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej i wyregulować. Obrzeża mogą wystawać ponad poziom chodnika na wysokość 2 cm, znajdować się na poziomie terenu lub 1÷2 cm niżej dla zapewnienia należytego odwodnienia powierzchni umocnienia. Szczegóły określa dokumentacja techniczna.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Po ustawieniu i wyregulowaniu obrzeży należy je oczyścić i zmyć wodą oraz wypełnić spoiny piaskiem. Zewnętrzną ścianę obrzeży obsypać ziemią wraz z jej ubiciem.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badanie materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi/Kierownikowi projektu według zasad określonych w punkcie 2 niniejszych SST.

6.2. Badania i pomiary ustawionego obrzeża

Badania i pomiary ustawionego obrzeża przeprowadza się dla:

- niweleta ,
- linii obrzeża ,
- wypełnienia spoin.

6.2.1. Niweleta

Profil podłużny górnej powierzchni obrzeża powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalna odchyłka nie może przekraczać ± 1 cm na każde 100 m ustawionego obrzeża.

6.2.2. Linia obrzeża

Dopuszczalne odchylenie linii obrzeża w planie od linii projektowanej nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m ustawionego obrzeża.

6.2.3. Wypełnienie spoin

Wypełnienie spoin bada się na każde 10 m ustawionego obrzeża. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest [m] metr ustawionych obrzeży betonowych (8x30x100 cm). Obmiar należy zestawić w kolaudacie końcowym. Obmiar polega na określeniu rzeczywistej ilości ustawionego obrzeża.

8. Odbiór robót

8.1. Odbiorowi podlega ustawione obrzeże betonowe.

Zasady odbioru określono w SST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

8.2. Obrzeża betonowe uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową jeśli wszystkie wyniki badań i pomiary okazały się zgodne z wymaganiami określonymi w punkcie 2, 5 i 6 niniejszej SST.

8.3. W przypadku stwierdzenia wad Inżynier/Kierownik projektu ustali zakres robót poprawkowych lub poleci rozbiórkę ustawionego obrzeża i ponowne ustawienie według zasad określonych w niniejszej SST. Inżynier/Kierownik projektu może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne wykonanych robót i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

8.4. Roboty poprawkowe lub rozbiórkowe i ponowne wykonanie robót Wykonawca wykonana własny koszt w terminie uzgodnionym z Inżynierem/Kierownikiem projektu.

9. Podstawa płatności

Płatność będzie za metr ustawionego obrzeża (8x30x100cm) zgodnie z obmiarem z uwzględnieniem ewentualnych potrąceń. Cena jednostkowa ustawienia obrzeży betonowych na ławie betonowej obejmuje ustalenia ogólne zawarte w DM.00.00.00. Punkt 9 oraz :

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie na miejsce wbudowania materiału,
- ustawienie obrzeży i wyregulowanie wg osi punktów wysokościowych na ławie betonowej,
- wypełnienie spoin piaskiem,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeży ziemią wraz z jej ubiciem,
- uporządkowanie miejsca robót.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane

BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych.

Krawężniki i obrzeża chodnikowe.

BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.

PN-B-06250 Beton zwykły

PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw

PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.

PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.

BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw

10.2. Inne przepisy

Instrukcja DP-T14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich. GDDP Warszawa 1989 r wraz ze zmianami zawartymi w Zarządzeniu nr 4 GDDP z dnia 10 kwietnia 1992r oraz Zarządzeniem nr 9 GDDP z dnia 14 maja 1993 r. Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich. Katalog powtarzalnych elementów drogowych.

M.15.01.01. IZOLACJE BITUMICZNE NA ZIMNO

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji powierzchni stykających się z gruntem (izolacje wykonywane na zimno) z zastosowaniem roztworów asfaltowych w ramach przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszelkich izolacji części obiektów mostowych zasypywanych gruntem.

W zakres robót wchodzi wykonanie robót izolacyjnych elementów obiektów mostowych, które będą zasypane gruntem, a które nie są wskazane w specyfikacjach jako izolowane w inny sposób.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.D-M-U.00.00.00.

Roztwór asfaltowy – roztwór asfaltu w rozpuszczalnikach lotnych (np. Abizol R, Abizol P)

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST.D-M-U.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Do wykonania izolacji powinny być użyte następujące materiały:

1. roztwór asfaltowy rzadki (np. Abizol R),
1. roztwór asfaltowy półgęsty (np. Abizol P).

Doboru rodzaju roztworu asfaltowego dokonuje Wykonawca i przedstawia go do akceptacji Inżynierowi.

3. Sprzęt

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Przy wykonywaniu ręcznym można używać wałków lub szczotek. Przy wykonywaniu mechanicznym Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone odpowiednimi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

5. Wykonanie robót

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

5.2. Podłoże pod izolację

Podłoże powinno posiadać odpowiednie spadki, być równe, czyste i suche (wilgotność betonu nie może przekraczać 4% - nie dotyczy preparatów przeznaczonych na wilgotne powierzchnie, czyli rozpuszczalnych w wodzie).

Wypukłości i wgłębienia na powierzchni podkładu nie powinny być większe niż 2 mm. Pęknięcia na powierzchni podkładu o szerokości większej niż 2 mm należy zaszpachlować kitem asfaltowym.

5.3. Warunki wykonania izolacji

Przed przystąpieniem do robót izolacyjnych należy obniżyć poziom wody gruntowej co najmniej o 30 cm poniżej układanej warstwy izolacji i zapewnić utrzymanie tego poziomu w czasie trwania robót.

Izolacje należy układać w czasie bezdeszczowej pogody przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5^o C.

Grunтовanie podłoża należy wykonać przez jednorazowe powłoczenie roztworem asfaltowym rzadkim lub emulsją asfaltową.

Nakładanie roztworu asfaltowego półgęstego może odbywać się po wyschnięciu warstwy gruntu.

Nakładanie drugiej warstwy roztworu asfaltowego półgęstego może nastąpić po wyschnięciu pierwszej.

Mieszanie materiałów asfaltowych i smołowych jest niedopuszczalne.

6. Kontrola jakości robót

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zgodnie z normą PN-69/B-10260, zwracając szczególną uwagę na:

- Sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy,
- Sprawdzenie równości powierzchni podkładu,
- Sprawdzenie poprawności układania warstw. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy,
- Kontrola ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m² izolowanej powierzchni.

8. Odbiór robót

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po jej całkowitym wykonaniu.

Podstawą do odbioru robót są badania obejmujące:

1. sprawdzenie dostarczonych materiałów,
2. sprawdzenie podłoża pod izolację,
3. sprawdzenie warunków prowadzenia robót.

Do odbioru wykonanych robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- a) świadectwa dostaw materiałów,
- b) protokół odbiorów częściowych,
- c) zapisy w Dzienniku Budowy.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m² izolowanej powierzchni wg ceny jednostkowej, która obejmuje zakup i dostarczenie materiałów oraz pozostałych czynników produkcji, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu, ułożenie poszczególnych warstw z zapewnieniem szczelności połączeń poszczególnych warstw między sobą. Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy. W cenie jednostkowej mieści się również wykonanie i rozebranie ewentualnych pomostów roboczych niezbędnych dla wykonania izolacji.

Cena zawiera również oczyszczenie, transport i utylizację materiału z rozbiórki.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
2. PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
 3. PN-57/B-24625 Lepik asfaltowy z wypełniaczami stosowany na gorąco.
 - 4.

10.2. Inne dokumenty

4. BN-68/6753-04 Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych.

M.15.02.01c. IZOLACJA Z PAPY TERMOZGRZEWALNEJ

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbiór izolacji z zastosowaniem papy termozgrzewalnej w ramach przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji z papy termozgrzewalnej.

1.4. Określenia podstawowe

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

Papa zgrzewalna - materiał hydroizolacyjny rolowy, o osnowie powleczonej obustronnie bitumem, z przystosowaną do zgrzewania z podłożem warstwą dolną.

Bitumiczny środek gruntujący – jednorodna ciecz stosowana do gruntowania powierzchni betonu przed ułożeniem izolacji ze zgrzewalnego materiału izolacyjnego.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

2. Materiały

2.1. Dane ogólne

* Papa zgrzewalna posiadająca aktualną Aprobata Techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDM).

* Producent winien wystawić świadectwo jakości na produkowaną papę.

* Producent ma obowiązek dostarczyć zaaprobowane przez IBDiM "Warunki Techniczne wykonania izolacji", które powinny zawierać dane dotyczące:

- wymagań dla stosowanych materiałów,
- wymagań w zakresie tolerancji wykonawczej,
- wymagań dotyczących technologii wykonania,
- zakresu i sposobu wykonania badań odbiorczych.

Wyboru producenta izolacji dokona Inżynier, przy czym Wykonawca jest zobowiązany do przedłożenia Inżynierowi izolacji spełniających wymagania niniejszej ST.

2.2. Wymagania dotyczące materiału

Należy stosować papę zgrzewalną, która nie wymaga stosowania warstwy ochronnej izolacji.

Papa powinna odpowiadać wymaganiom podanym w poniższej tabeli.

Tabela 1. Wymagania dla papy zgrzewalnej

Lp.	Właściwość	Badanie wg	Jednostka	Wymaganie
1	Grubość materiału	IBDiM	mm	≥ 5
2	Grubość warstwy bitumu pod osnową	IBDiM*	mm	> 2
3	Szerokość arkusza papy	PN-90/B-04615	cm	100 ± 2,5 mm
4	Szerokość krawędzi arkusza przeznaczony na styk poprzeczny	IBDiM*	mm	> 80
5	Siły zrywające przy rozciąganiu - wzdłuż - w poprzek	PN-90/B-04615	N/mm	≥800 ≥800
6	Wydłużenie przy zerwaniu - wzdłuż - w poprzek	PN-90/B-04615	%	≥30 ≥30
7	Wytrzymałość na rozdarcie			

	- wzdłuż - w poprzek	DIN 53363	N/mm	≥150 ≥150
8	Wytrzymałość na rozciąganie styków nakładkowych Napężenie ścinające	IBDiM*	N/mm ²	0,15
9	Prześlakliwość	PN-90/B-04615	%	≥0,5
10	Nasiakliwość - chwilowa - długotrwała	PN-90/B-04615 IBDiM*	%	< 0,5 < 1
11	Giętkość w niskich temperaturach	PN-90/B-04615 IBDiM*	temp. [°C] śr. wałka [mm]	Spełnia dla -20°C ø 30mm
12	Przyczepność do podłoża betonowego	IBDiM*	MPa	> 0,4
13	Odporność na działanie wysokiej temperatury (bez spłynięć)	PN-90/B-04615 IBDiM*	°C/h °C/h	100°C/2h 80°C/24h
14	Przyczepność warstwy wiążącej nawierzchni drogowej do hydroizolacji	Badanie poligonowe	MPa	> 0.5
15	Sprawdzenie odporności na przebicie (badanie dynamiczne)	IBDiM*	stopnie uszkodzenia 0 ÷ 5	wymagania w opisie badania

* Badanie wg IBDiM oznacza wg opracowania IBDiM „Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyków”.

3. Sprzęt

Roboty wykonywane przy użyciu specjalistycznego sprzętu zgodnego z „Warunkami Technicznymi wykonania izolacji”.

4. Transport

Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układając je w pozycji stojącej na paletach.

5. Wykonanie robót

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

5.2. Zgodność z Dokumentacją Projektową

Izolacje powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST.

5.3. Warunki układania izolacji

* Roboty izolacyjne należy wykonywać w okresie od 1 marca do 31 października przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C

* Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników. Zwraca się uwagę iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.

5.4. Podłoże pod izolację

* Podłoże pod izolację powinno posiadać odpowiednie spadki, być gładkie, czyste i suche.

* Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty. Spadki poprzeczne - zarówno pod jezdnią jak i na chodnikach nie powinny być mniejsze niż 2% (o ile Dokumentacja Projektowa nie przewiduje mniejszych spadków). Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm.

* Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziarn kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm

* Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylistych i złuźczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Oczyszczenie powierzchni wykonać należy przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem lub przez piaskowanie.

* Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione.

* Wilgotność betonu (2 cm poniżej powierzchni) nie może przekraczać 4% - nie dotyczy w przypadku użycia gruntu żywniczego,

* Wiek betonu podłoża min. 21 dni - nie dotyczy w przypadku użycia gruntu żywniczego,

5.5. Gruntowanie podłoża

Gruntowanie podłoża powinno się wykonać przy użyciu zatwierdzonego środka gruntującego (primer). Materiał gruntujący należy nanosić zgodnie z technologią wykonania podaną przez producenta i zaaprobowaną przez IBDiM. Należy zwrócić uwagę na wymagane zużycie primeru na m² powierzchni normalnego, zwartego betonu, czas schnięcia zagruntowanych powierzchni i uzależnienie go od temperatury otoczenia (zwykle kiedy zagruntowana powierzchnia nie jest lepka, a primer nie brudzi ręki). Jednorazowo można zagruntować tylko taką powierzchnię, która zostanie zaizolowana tego samego dnia. Powierzchnię zagruntowaną, nie zaizolowaną w ciągu tego samego dnia, należy ponownie zagruntować. Przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach. W przypadku gruntowania podłoża żywicami syntetycznymi przyczepność warstwy gruntującej do podłoża określona metodą „pull-off” powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

5.6. Układanie izolacji

Układanie izolacji powinno odbywać się zgodnie z instrukcją producenta i Aprobata Techniczną IBDiM.

Przed rozpoczęciem układania arkuszy izolacji bitumiczny środek gruntujący musi być w pełni utwardzony. Minimalna temperatura arkuszy wynosi 5°C. Temperatura betonu powinna być wyższa niż 0°C.

Roboty należy rozpocząć w najniższym punkcie osi podłużnej obiektu mostowego. Do podgrzania izolacji używa się palnika propanowego. Źródło ciepła powinno działać równomiernie na całej szerokości rolki. Zaleca się użycie palników wielodyszowych. Płomienie są tak skierowane, żeby podłoże betonowe było ogrzewane, a warstwa pokrywająca spód arkusza rozpuszczała się tak aby przed rolką występował stały wypływ materiału. Należy unikać przegrzania arkusza i podłoża. Arkusz należy dociskać równomiernie do podłoża, aby uniknąć powstawania pustek powietrznych.

Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być węższy niż 8 cm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm.

Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układa się całość długości rolki na przemian z połową jej długości, czyli dla przykładu 4 m długości arkusz jest układany po 8 m lub odwrotnie.

Początek rolki mocuje się za pomocą ręcznego palnika a całą rolę ustawia się zgodnie z ukształtowaniem obiektu.

Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych (np. przy belce podporęczowej) należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 50 cm (połowa szerokości rolki).

5.7. Podgrzewanie izolacji

Warunkiem skutecznego zgrzewania izolacji z podłożem jest wypływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość 1 ÷ 2 cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po nałożeniu izolacji należy w jak najszybszym terminie położyć zaprojektowaną nawierzchnię asfaltową.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Kontrola jakości

* Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia.

* Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter robót oraz dokumentacyjną formę protokołu - konieczny jest stały i bezpośredni nadzór nad robotami personelu technicznego budowy oraz Inżyniera.

* W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zwracając szczególną uwagę na:

* Sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami i niniejszą ST. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy

* Sprawdzenie równości powierzchni podkładu

* Sprawdzenie poprawności układania warstw. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy

- Kontrola ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

6.2. Opis badań

6.2.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzać przez porównanie wykonanych robót izolacyjnych z Dokumentacją Projektową i opisem technicznym wg wymagań 5 niniejszej ST oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru wymiarów liniowych z dokładnością do 0,5 cm

6.2.2. Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzać na podstawie ich zaświadczeń jakości, zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz z normą PN-90/B-04615 „Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań” oraz opracowaniem IBDiM „Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów”.

Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości powinny być poddane badaniom przed ich zastosowaniem, a wyniki badań odnotowane w Dzienniku Budowy.

6.2.3. Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego ϕ 50 mm wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m² izolowanej powierzchni i min 5 oznaczeń wg PN-92/B-01814.

Wyniki badań powinny być zgodne z przedstawionymi w p. 5.4 i 5.5. niniejszej ST.

6.2.4. Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzać na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy na zgodność z wymaganiami pkt. 5.3 niniejszej ST.

6.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót

6.3.1. Sprawdzenie przylegania izolacji do podkładu należy przeprowadzać wzrokowo i za pomocą młotka drewnianego przez lekkie opukiwanie warstwy izolacji w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 10 - 20 m² powierzchni izolacji. Charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nieprzyleganiu i niezwiązaniu izolacji z podkładem.

6.3.2. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok bitumicznych należy przeprowadzać wzrokowo w czasie ich wykonywania, kontrolując stosowanie właściwych materiałów i liczbę ich warstw.

6.3.3. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok z materiałów rolowych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując stosowanie właściwych materiałów, wielkość zakładów oraz dokładność przyklejenia do podłoża zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

6.3.4. Sprawdzenie zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując zachowanie wymagań zabezpieczających dylatacje zgodnie z Dokumentacją Projektową.

6.3.5. Sprawdzenie osadzenia urządzeń odwadniających należy przeprowadzać w trakcie ich osadzania, kontrolując zachowanie wymagań podanych w Dokumentacji Projektowej.

6.3.6. Sprawdzenie zabezpieczenia elementów konstrukcyjnych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując zachowanie wymagań podanych w Dokumentacji Projektowej.

6.4. Ocena wyników badań

Jeżeli badania przewidziane w 6.2. dadzą wynik dodatni - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

W przypadku gdy choćby jedno z badań dało wynik ujemny, należy odbierane roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST.

W razie uznania robót izolacyjnych za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST, komisja przeprowadzająca badania powinna ustalić, czy należy całkowicie lub częściowo uznać roboty za niezgodne z wymaganiami niniejszej ST i nakazać ponowne ich wykonanie albo nakazać wykonanie poprawek, które doprowadzą do zgodności robót z wymaganiami niniejszej ST.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m² powierzchni izolowanej płyty pomostowej.

8. Odbiór robót

(1) Odbiory należy przeprowadzać dla każdej warstwy pokrycia osobno - przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po wykonaniu powłoki izolacyjnej.

(2) W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek określając ich rodzaj i miejsce

(3) Podstawą do odbioru robót izolacyjnych są badania obejmujące:

- * sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową
- * sprawdzenie materiałów
- * sprawdzenie podłoża pod izolację
- * sprawdzenie warunków prowadzenia robót
- * sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

(4) Do odbioru robót Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- * protokoły badań kontrolnych lub zaświadczenie jakości materiałów
- * protokoły odbiorów częściowych
- * zapisy w Dzienniku Budowy

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m² powierzchni izolowanej wg ceny jednostkowej, która obejmuje zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji, przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu, ułożenie izolacji zgodnie z niniejszą ST i Dokumentacją Projektową. Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz

oczyszczenie miejsca pracy, jak również wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych. W cenie jednostkowej mieszczą się również koszty ewentualnych badań.
Cena jednostkowa uwzględnia montaż, transport.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze
2. PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań
3. PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

10.2. Inne dokumenty

4. Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów, IBDiM Warszawa
5. Tymczasowe wytyczne układania izolacji z papy zgrzewalnej na pomostach betonowych mostów drogowych, IBDM, Warszawa, 1986
6. Zasady wykonania izolacji z pap zgrzewalnych na drogowych obiektach mostowych; IBDiM Warszawa

M.15.03.01. WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstw konstrukcji nawierzchni z betonu asfaltowego.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST stanowią wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego 0/16 mm grubości 4 cm dla KR 3 – KR 5.

2. MATERIAŁY

2.1. Kruszywo

Należy stosować kruszywa podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej i wzmacniającej.

L p.	Rodzaj materiału, numer normy	KR 3-5
1	Kruszywo łamane granulowane, wg PN-B-11112:1996: a) z litego surowca skalnego, ze skał: – magmowych – przeobrażonych – osadowych z surowca sztucznego żużle stalownicze	kl. I, II ¹⁾ ; gat. 1, jw. jw. kl A
2	Wypełniacz mineralny wg PN-S-96504:1961	Podstawowy wapienny
3a	Asfalt wg PN-EN 12591:2004	35/50
3b	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-2003 [15]	DE30 B

¹⁾ tylko pod względem ścieralności w bębnie Los Angeles, pozostałe cechy jak dla klasy I, gat. 1

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem TWT PAD-2003 i mieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

2.2. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania PN-S-96504:1961 [8] dla wypełniacza podstawowego.

Składowanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 [8].

2.3. Asfalt

Należy stosować asfalt wg PN-EN 12591:2004 oraz polimeroasfalt drogowy DE 30B wg TWT PAD-2003 [14]:

- DE30 B dla KR 4-5
- 35/50 dla KR 3

2.4. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99 [11].

2.5. Środki adhezyjne

Środki adhezyjne do mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować obowiązkowo:

- w przypadku, gdy przyczepność asfaltu do kruszywa, oznaczona zgodnie z PN-B-06714-22:1984, jest mniejsza niż 80%, względnie, gdy spadek stabilności próbek wykonanych wg metody Marshalla, a przechowywanych 48 h w wodzie o temp. 60°C (a następnie wysuszonych) przekracza 10%,
- do warstwy ścieralnej.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

5. wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
6. układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
7. skrapiarek,
8. walców stalowych gładkich lekkich, średnich i ciężkich,
9. walców ogumionych,

10. samochodów samowyladowczych z przykryciem brezentowym.

4. TRANSPORT

4.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [4].

4.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

4.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe.

W czasie transportu mieszanka betonu asfaltowego powinna być przykryta brezentem.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Roboty nawierzchniowe poprzedza frezowanie nawierzchni istniejącej, transport z budowy i utylizację.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Za opracowanie recept odpowiada Wykonawca.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- a) doborze składników mieszanki,
- b) doborze optymalnej ilości asfaltu,
- c) określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna się mieścić w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Każda zmiana składników w mieszankach mineralno-asfaltowych w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inżyniera oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia.

5.2.1. Warstwa wiążąca

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 5.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wzmacniającej i wyrównawczej (profilowej) z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu dla KR 3-5

Wymiar oczek sit [mm]	0/20 mm
-----------------------	---------

Przechodzi przez:	
20,0	87÷100
16,0	77,100
12,8	66,90
9,6	56,81
8,0	50,75
6,3	45,67
4,0	36,55
2,0	25,41
(zawartość frakcji grysowej)	(59,75)
0,85	16,30
0,42	9,22
0,30	7,19
0,18	5,15
0,15	5,14
0,75	4,7
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, %, m/m	4,0÷5,5

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3. Lp. 1-6.

Wykonana warstwa wiążąca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3. Lp. 7-9.

Tablica 3. Wymagania wobec warstwy wiążącej z betonu asfaltowego dla KR 3-5

Lp.	Właściwości	Wymagania
1.	Moduł sztywności pełzania*, MPa	≥ 16
2.	Stabilność wg Marshalla w temp. 60°C, kN, warstwa wiążąca	≥ 11
3.	Odkształcenie wg Marshalla w temp. 60°C, mm	1,5-4,0
4.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla zagęszczonych 2x75 uderzeń, %, v/v	4,0-8,0
5.	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla, %	≤ 75
6.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98
7.	Wolna przestrzeń w warstwie, %, v/v	4,5-9,0

* dotyczy tylko fazy projektowania składu mieszanki mineralno-bitumicznej

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Produkcja mieszanki BA może zostać rozpoczęta po wyrażeniu zgody przez Inżyniera, na wniosek Wykonawcy. Bez zatwierdzonej receptury laboratoryjnej Wykonawca nie może rozpocząć produkcji. Wytwórnię należy zaprogramować zgodnie z zatwierdzoną recepturą. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania produkcją mieszanki mineralno-asfaltowej.

Mieszkankę mineralno asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż ±2 % w stosunku do masy składnika.

Środki adhezyjne do mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować obowiązkowo w przypadku, gdy przyczepność asfaltu do kruszywa, oznaczona zgodnie z PN-B-06714-22:1984, jest mniejsza niż 80%, względnie, gdy spadek stabilności próbek wykonanych wg metody Marshalla, a przechowywanych 48 h w wodzie o temp. 60°C (a następnie wysuszonych) przekracza 10%.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób określony w Aprobacie Technicznej, w ilościach określonych w receptce.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostataowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5°C.

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić:

- dla DE30 B wg Aprobaty technicznej Producenta asfaltu,
- dla 35/50 wg Aprobaty technicznej Producenta asfaltu.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30 °C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- c) przy stosowaniu DE30 B wg Aprobaty technicznej i wymagań Producenta asfaltu,
d) przy stosowaniu 35/50 wg wymagań Producenta asfaltu a w przypadku braku wymagań 140 – 170 °C.
Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być traktowana jako odpad produkcyjny.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże dla objętej niniejszą specyfikacją warstwy nawierzchni stanowi warstwa podbudowy z betonu asfaltowego.

Podłoże powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tablicy 4.

Tablica 4. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę
		wiązącą
2	Drogi klasy G i Z	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	15

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego podłoże należy skropić zgodnie z SST D-04.03.01. „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”. Powierzchnie czołowe włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem.

5.5. Połączenia międzywarstwowe

Połączenia międzywarstwowe powinny być wykonane zgodnie z SST D-04.03.01.

5.6. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa niż 10 °C dla wykonywanej warstwy grubości ≥ 8 cm. Nie dopuszcza się układania podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

5.7. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu.

Należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem asfaltu, w ilości zaprojektowanej w receptce. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Pobrana próbka MMA z zarobu próbnego w obecności Inżyniera zostanie dostarczona przez Inżyniera do Laboratorium Zamawiającego i tam zbadana, w celu porównania z zaprojektowaną receptą zachowując tolerancje podane w tablicy 5.

Tablica 5. Tolerancje składników mieszanki mineralno- asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji dla KR 3-5.

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Tolerancje zawartości składników, %, m/m
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach, mm 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	$\pm 4\%$
2	0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	$\pm 2\%$
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach 0,075 mm	$\pm 1,5\%$
4	Asfalt	$\pm 0,3\%$

5.8. Odcinek próbny

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- ✓ stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- ✓ określenia grubości warstwy mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- ✓ określenia potrzebnej ilości przejeżdżających walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania podbudowy.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy wiążącej lub ścieralnej po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.9. Wbudowanie i zagęszczanie warstwy ścieralnej i wiążącej z betonu asfaltowego

Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej może zostać rozpoczęta na wniosek Wykonawcy, po wyrażeniu zgody przez Inżyniera. Bez zatwierdzonej recepty laboratoryjnej, Wykonawca nie może rozpocząć produkcji. Wytwórnia musi zostać zaprogramowana zgodnie z zatwierdzoną receptą roboczą. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania produkcją mieszanki mineralno-asfaltowej.

Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki z wyposażeniem w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Temperatura mieszanki nie powinna być niższa od minimalnej temperatury podanej w pkt 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno się odbywać zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż wg Aprobaty technicznej Producenta asfaltu.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi.

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 4 i 6.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Próbki do badań kontrolnych produkcji Wykonawca pobiera w Wytwórni. Probki do badań sprawdzających i odbiorczych należy pobierać na budowie.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Dozowanie składników	dozór ciągły
2	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej należy badać na próbkach pobranych na budowie	1 próbka przy produkcji do 500Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500Mg
3	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
4	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej dostawie
6	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowania
8	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
9	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej na budowie	jeden raz dziennie

6.3.2. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 [7]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 8.

6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia PiK asfaltu zgodnie z pkt. 2.3.

6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy zbadać uziarnienie i wilgotność wypełniacza, natomiast pełne badanie należy wykonać przy każdej zmianie wypełniacza i w przypadku wystąpienia wątpliwości, co do jego jakości zgodnie z pkt. 2.2.

6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej dostawie należy badać cechy gatunkowe kruszywa, natomiast cechy klasowe należy sprawdzać przy każdej zmianie kruszywa i w przypadku wystąpienia wątpliwości, co do jego jakości.

6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i niniejszymi SST.

6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkukrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru 2°C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptcie i SST.

6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z zatwierdzoną receptą laboratoryjną i SST.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstw nawierzchniowych z betonu asfaltowego podaje tablica 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstw nawierzchniowych z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łatą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	
		w 3 miejscach przekroju poprzecznego (w osi i przy krawędziach) każdego wlotu i jezdni ronda co 25 m
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją + 5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

6.4.3 Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe od podanych w tablicy 8.

Tablica 8. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa wiążąca
2	Drogi klasy G i Z	9
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	12

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5$ %.

6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 1 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 5 cm.

6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 10 %.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w poziomie.

6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać 3-5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

6.4.10. Wygląd warstwy

Warstwa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w receptcie laboratoryjnej.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest [m²] wykonanej warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 i PN-S-96025:2000 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena 1 metra kwadratowego [m²] wykonanej warstwy z betonu asfaltowego obejmuje :

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- frezowanie w-wy, utylizacja i transport,
- dostarczenie składników i wyprodukowanie mieszanki mineralno-bitumicznej na podstawie zatwierdzonych receptur,
- rozbiórka, transport i utylizacja frezowanej warstwy,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie i zagęszczenie warstw nawierzchni,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|----------------------|--|
| 1./ PN-B-11112:1996 | Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych. |
| 2./ PN-B-11113:1996 | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek. |
| 3./ PN-C-04024:1991 | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport. |
| 4./ PN-C-96173:1974 | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych. |
| 5./ PN-S-04001:1967 | Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania. |
| 6./ PN-S-96504:1961 | Drogi samochodowe. Wypełniacz mineralny do mas bitumicznych. |
| 7./ PN-S-96025:2000 | Drogi samochodowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania. |
| 8./ BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata. |
| 9./ PN-EN 12591:2004 | Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych. |

10.2. Inne dokumenty

- | | |
|------|--|
| 10./ | Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, 1997. |
| 11./ | Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99, Informacje, instrukcje – Zeszyt 60 IBDiM, Warszawa 1999. |
| 12./ | WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych. |
| 13./ | Zeszyt 64 „Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych – Arkusz 16” Warszawa 2002 |
| 14./ | Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430). |
| 15./ | TWT PAD-2003 Zeszyt IBDiM Nr 65/2003 |

M.15.04.02b. WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstw konstrukcji nawierzchni z betonu asfaltowego.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązujący dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach wojewódzkich, powiatowych i gminnych.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 [65] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 8.4.1.5. Warstwę wiążącą i wyrównawczą z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.8). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D ¹⁾ [mm]
KR 1-2	AC11W ²⁾ , AC16W
KR 3-4	AC16W, AC22W
KR 5-6	AC16W, AC22W
1) Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance 2) Dopuszcza się AC11 do warstwy wyrównawczej do kategorii ruchu KR1+KR6 przy spełnieniu wymagań jak w tablicach 16, 17, 18, 19, 20 WT-2 2010 [65] w zależności od KR	

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

1.4.2. Warstwa wiążąca – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

1.4.3. Warstwa wyrównawcza – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

1.4.4. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.4.5. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 11, 16, 22.

1.4.6. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.7. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.4.8. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].

1.4.9. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

1.4.10. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

1.4.11. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

1.4.12. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.13. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.4.14. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

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

1.4.16. Symbole i skróty dodatkowe

ACW- beton asfaltowy do warstwy wiążącej i wyrównawczej PMB- polimeroasfalt,

D- górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa), d- dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C- kationowa emulsja asfaltowa,

NPD- właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined;

producent może jej nie określać),

TBR- do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

MOP- miejsce obsługi podróŜnych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczĄce robót

Ogólne wymagania dotyczĄce robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczĄce materiałów

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

2.2. Lepiszczasfaltowe

NaleŜy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 moŜna stosować inne lepiszcasfaltowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcasfaltowe do warstwy wiĄzĄcej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszcasfaltowego	
		Asfalt drogowy	Polimeroasfalt
KR1-KR2	AC11W, AC16W	50/70	-
KR3-KR4	AC16W, AC22W	35/50, 50/70 wielorodzajowy 35/50, 50/70	PMB 25/55-60
KR5-KR6	AC16W, AC22W	35/50 wielorodzajowy 35/50	PMB 25/55-60

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3. Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				35/50	50/70
1	2		3	4	5
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	35÷50	50÷70
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	50÷58	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	240	230
1	2		3	4	5
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	53	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	52	48
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	8	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-5	-8

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [59]

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)	
				25/55 – 60	
				wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	25-55	3
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≥ 60	6
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57]	J/cm ²	≥ 2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/cm ²	NPD ^a	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/cm ²	NPD ^a	0
1	2	3	4	5	6
Stalość konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31])	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	≥ 40	3
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 8	3
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [29]	°C	≤ -12	6
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	5
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD ^a	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9	°C	TBR ^b	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	NPD ^a	0
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427 [22]	°C	TBR ^b	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]			NPD ^a	0

^a NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)

^b TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

2.3. Kruszywo

Do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043

[44] i WT-1 Kruszywa 2010 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 – tablica 8, 9, 10, 11.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66].

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o $pH \leq 4$).

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC11W, AC16W, AC22W).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 5.

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach

6, 7, 8.

Tablica 5. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej, dla ruchu KR1÷KR6 [65]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]							
	AC11W KR1-KR2		AC16W KR1-KR2		AC16W KR3-KR6		AC22W KR3-KR6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do	od	do
31,5	-	-	-	-	-	-	100	-
22,4	-	-	100	-	100	-	90	100
16	100	-	90	100	90	100	65	90
11,2	90	100	65	80	70	90	-	-
8	60	85	-	-	55	85	45	70
2	30	55	25	55	25	50	20	45
0,125	6	24	5	15	4	12	4	12

0,063	3,0	8,0	3,0	8,0	4,0	10,0	4,0	10,0
Zawartość lepiszcza, minimum*)	B _{min4,6}		B _{min4,4}		B _{min4,4}		B _{min4,2}	

*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według

równania: $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$

Tablica 6. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, dla ruchu KR1 ÷ KR2 [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC11W	AC16W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6,0}$	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VFB_{\min 65}$ $VFB_{\min 80}$	$VFB_{\min 60}$ $VFB_{\min 80}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VMA_{\min 14}$	$VMA_{\min 14}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, ^{a)} badanie w 25°C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$

a) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, dla ruchu KR3 ÷ KR4 [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16W	AC22W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe ^{a)}	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]	$WTS_{AIR 0,3}$ $PRD_{AIR dekl}$	$WTS_{AIR 0,3}$ $PRD_{AIR dekl}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C ^{b)}	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$

^{a)} Grubość płyty: AC16, AC22 60mm.

^{b)} Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, dla ruchu KR5 ÷ KR6 [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16W	AC22W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe ^{a)}	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]	$WTS_{AIR 0,15}$ $PRD_{AIR dekla}$	$WTS_{AIR 0,15}$ $PRD_{AIR dekla}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C ^{b)}	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$

^{a)} Grubość płyty: AC16P, AC22P 60mm, AC32P 80mm

^{b)} Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzane oddzielnie. Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70 i polimeroasfaltu drogowego PMB25/55-60 oraz 190°C dla asfaltu drogowego 35/50.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 9. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 9. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [$^{\circ}\text{C}$]
Asfalt 35/50	od 155 do 195
Asfalt 50/70	od 140 do 180
Wielorodzajowy 35/50	od 155 do 195
Wielorodzajowy 50/70	od 140 do 180
PMB 25/55-60	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę wiążącą lub wyrównawczą z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 10.

Tablica 10. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę wiążącą [mm]
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	9
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	10
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	10
Z, L, D	Pasy ruchu	12

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PNEN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych. Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39]. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m², a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa asfaltowa), przed ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. 0,3 ÷ 0,5 kg/m², przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,

- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 11. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 11. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2m podczas wykonywania warstwy wiążącej lub wyrównawczej z betonu asfaltowego

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa wiążąca	0	+5
Warstwa wyrównawcza	0	+5

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 12.

Tablica 12. Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC11W, KR1÷KR2	4,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,5 ÷ 7,0
AC16W, KR1÷KR2	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,5 ÷ 7,0
AC16W, KR3÷KR6	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,5 ÷ 8,0
AC22W, KR3÷KR6	7,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,5 ÷ 8,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczane ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
 - ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.
- Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleciennodawcy – Inżyniera).

6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wykonawca powinien wykonywać te

badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]), –ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5), –pomiar parametrów geometrycznych poboczny,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy, –ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 13.

Tablica 13. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a), b)}
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia ^{a)}
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)}
2.6	Właściwości przeciwpślizgowe
^{a)} do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000 m ² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
^{b)} w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

6.4.2. Warstwa asfaltowa

6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określoną powierzchnię (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 14.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 14. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC ^{a)}
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m ² lub	
– droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m ² lub	≤ 10
2. – mały odcinek budowy	≤ 15
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 15
^{a)} w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%	

6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 12. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, nie może wykraczać poza wartości dopuszczalne podane w tablicy 12.

6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Do oceny równości poprzecznej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyłań.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm. Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z betonu asfaltowego (AC).

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania, –posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników, –rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

1.D-M-00.00.00Wymagania ogólne

10.2. Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej OST)

2.PN-EN 196-21Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie

3.PN-EN 459-2Wapno budowlane – Część 2: Metody badań

4.PN-EN 932-3Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego

5.PN-EN 933-1Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania

6.PN-EN 933-3Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

7.PN-EN 933-4Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu

8.PN-EN 933-5Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych

9.PN-EN 933-6Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa

10.PN-EN 933-9Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym

11.PN-EN 933-10Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)

12.PN-EN 1097-2Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie

13.PN-EN 1097-3Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości

14.PN-EN 1097-4Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza

15.PN-EN 1097-5Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją

16.PN-EN 1097-6Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw –Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości

17.PN-EN 1097-7Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna

18.PN-EN 1097-8Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia

19.PN-EN 1367-1Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności

20.PN-EN 1367-3Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania

21.PN-EN 1426Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą

22.PN-EN 1427Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknienia – Metoda Pierścieni i Kula

23.PN-EN 1428Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej

24.PN-EN 1429Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie

25.PN-EN 1744-1Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna

26.PN-EN 1744-4Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody

27.PN-EN 12591Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych

28.PN-EN 12592Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności

29.PN-EN 12593Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa

30.PN-EN 12606-1Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna

31.PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT

Jw. Część 3: Metoda RFT i PN-EN 12607-3

32.PN-EN 12697-6Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną

33.PN-EN 12697-8Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni

34.PN-EN 12697-11Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem

35.PN-EN 12697-12Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę

36.PN-EN 12697-13Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury

37.PN-EN 12697-18Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza

38.PN-EN 12697-22Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie

39.PN-EN 12697-27Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek

40.PN-EN 12697-36Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych

41.PN-EN 12846Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym

42.PN-EN 12847Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych

43.PN-EN 12850Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych

44.PN-EN 13043Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

45.PN-EN 13074Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie

46.PN-EN 13075-1Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym

47.PN-EN 13108-1Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy

48.PN-EN 13108-20Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu

49.PN-EN 13179-1Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli

50.PN-EN 13179-2Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna

51.PN-EN 13398Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych

52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów

53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości

54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego

55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem

56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
62. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
63. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda
- 10.3. Wymagania techniczne
64. WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r.
65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r.
66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych
- 10.4. Inne dokumenty
67. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

M.16.01.03 SĄCZKI I DRENY ODWADNIAJĄCE IZOLACJĘ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru sączków i drenów odwadniających izolację ustroju nośnego wiaduktu drogowego w ramach przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu sączków odprowadzających wodę z izolacji wraz z odpowiedniej długości drenażem na płycie pomostu przedmiotowego obiektu inżynierskiego.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami oraz STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB D.M00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

2.1. Rodzaje materiałów

Zastosowano sączki z tworzywa sztucznego z 35-cio procentową zawartością włókna szklanego, odporny na działanie temperatur z zakresu -35 do ~ 240°C.

a) Elementy sączka:

- rura PCV Ø 50/3 wg PN-C-89205,
- kołnierz z tworzywa o promieniu 100 mm,
- sitko z tworzywa o promieniu 60 mm, z otworami o średnicy 6 mm,
- grys bazaltowy 4÷6 mm otoczony kompozycją epoksydową lub asfaltem,
- geowłóknina przeszywana 7/14/310 pokrywająca grys.

b) Materiały do konstrukcji drenażu podłużnego:

- geowłóknina,
- gęsty kit dyspersyjny asfaltowo-kauczukowy do przyklejania punktowego pasków geowłókniny,
- kompozycja epoksydowa.

Wykonawca przedstawi aktualne w chwili stosowania Aprobaty Techniczne.

Dopuszcza się stosowanie innych materiałów, o ile spełniają warunki STWiORB oraz mają pozytywną opinię IBDiM, potwierdzoną jednym z powyższych dokumentów.

2.2. Składowanie materiałów

Warunki przechowywania materiałów nie mogą powodować utraty ich cech lub obniżenia ich jakości. Składniki kompozycji żywic oraz dreny należy przechowywać w opakowaniach oryginalnych, szczelnie zamkniętych, w pomieszczeniach suchych i przewiewnych. Rury PCV powinny być składowane w stosach o wysokości do 1,5 m, powiązane w pakiety o masie nie większej niż 50 kg.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3. Jakikolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót. Roboty montażowe powinny być przeprowadzone ręcznie.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu tak dobranymi, aby nie powodować obniżenia jakości materiałów oraz zgodnie z zaleceniami producentów.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

Montaż sączków odwodnienia izolacji powinien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania.

5.1. Wykonanie odwodnienia izolacji

Sączki

Sączki należy umieścić przed betonowaniem płyty pomostu i tak ustabilizować, by w czasie betonowania i wibrowania betonu nie zmieniły swego 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). Rozstaw sączków co 3,0 m. Po ułożeniu betonu należy sprawdzić drożność rury spustowej, usunąć ewentualne zanieczyszczenia. Izolację płyty pomostu należy ułożyć na górnej powierzchni kołnierza sączka, aby woda z izolacji wpływała do sączka. Przed wykonaniem warstwy ochronnej izolacji należy wypełnić kołnierz sączka grysem. Sączki należy połączyć do kolektora. Sposób podłączenia do kolektora przedstawi Wykonawca w zależności od przyjętego rozwiązania kolektora. Sposób włączenia sączków do kolektora powinien uniemożliwiać wypływ wody na jezdnie pod obiektami lub do rzeki.

Do odprowadzenia wody z izolacji pomiędzy sączkami należy wykonać dren podłużny.

Dreny z geowłókniny i grysu

Dren wykonywany jest z kilku warstw paska włókniny kapilarnej przesywanej o szerokości 30 mm i grubości łącznej około 5 mm. Tkaninę należy ciąć wzdłuż przesywania, aby ułatwione było podciąganie przez nią wody. Pasek geowłókniny ułożony wzdłuż rowka (załamania odwrotnych spadków poprzecznych płyty pomostu) należy dla stabilizacji przykleić punktowo kitem, a końce doprowadzić do sączków. Pasek geowłókniny należy przykryć drenem podłużnym wykonanym z grysów bazaltowych lub granitowych sklejonych żywicą epoksydową. Szerokość drenu: około 70 mm, grub. max: około 15 mm. Kompozycję klejową używa się w ilości odpowiadającej 12÷15% masy kruszywa.

Przed ułożeniem betonu asfaltowego włókninę należy nasączyć wodą z domieszką płynu do mycia naczyń, aby nie nastąpiło nasycenie geowłókniny asfaltem i zapewniona została tym samym drożność drenu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

6.1. Badania prowadzone podczas kontroli Robót

Kontrola Robót obejmuje:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia sączków i drenów podłużnych,
- sprawdzenie wywiniecia izolacji na kołnierzach sączków i jej prawidłowe zgrzanie
- sprawdzenie prawidłowości wykonania drenów odwadniających izolację i drenów pod krawężnikiem
- sprawdzenie włączenia sączków do kolektora,
- sprawdzenie sprawności całego odwodnienia izolacji.

6.2. Badania techniczne

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego Robót.

6.3. Opis badań

6.3.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiarów.

6.3.2. Sprawdzenie sączków odwadniających

Sprawdzenie odbywa się przez wylanie wody w drenie podłużnym. Czynność ta umożliwi sprawdzenie drożności drenu. Sprawdzić czy wszystkie punkty przyklejenia geowłókniny są odpowiednio wykonane.

6.4. Zgodność wykonanych Robót z wymaganiami

Jeżeli wyżej wymienione badania dadzą wynik pozytywny, wykonane Roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno z badań da wynik negatywny, całość Robót odbieranych lub ich część należy uznać za niezgodne z wymaganiami i nie nadające się do przyjęcia. W tym celu Wykonawca powinien poprawić wykonane niezgodnie z niniejszymi wymaganiami Roboty w celu doprowadzenia do zgodności z wymaganiami, a po poprawieniu przedstawić do ponownego badania i odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7. Jednostką obmiarową jest 1 szt. (jedna sztuka) sączka, 1 m (jeden metr) długości drenu z paska geowłókniny.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8. Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie świadectw jakości materiałów, wyniku pomiarów, badań i oceny wizualnej.

8.1. Odbiory częściowe

Odbiorom częściowym podlegają:

- materiały do konstrukcji sączków i drenażu podłużnego,
- prawidłowość osadzenia sączków i wywiniecia izolacji,
- prawidłowość wykonania drenu podłużnego, odcinającego przy dylatacjach i pod krawężnikami,
- prawidłowość zabezpieczenia drenów przed dewastacją maszynami i samochodami w czasie układania warstwy wiążącej.

8.2. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu podlega sprawność całego systemu odwodnienia izolacji.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9.

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wykonania 1 sztuki sączka obejmuje:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie i montaż sączków zgodnie z Dokumentacją Projektową wraz z ich włączeniem do kolektora,
- wywiniecie i prawidłowe zgrzanie izolacji na kołnierzu sączka,
- wypełnienie sitka na kołnierzu sączka grysem,
- wykonanie badań przewidzianych w Specyfikacji.

Cena jednostkowa wykonania 1 metra drenów podłużnych i odcinających dylatacji obejmuje:

- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- ułożenie drenów wzdłuż linii przewidzianych w Dokumentacji Projektowej,
- przymocowanie drenów do izolacji,
- podłączenie drenów podłużnych do sączków i wpustów,
- wykonanie drenów poprzecznych wraz z ich włączeniem do drenów podłużnych,
- wykonanie badań przewidzianych w Specyfikacji.
- cena jednostkowa ułożenia drenów poprzecznych pod krawężnikami obejmuje:
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- ułożenie drenów pod krawężnikami,
- przymocowanie drenów do izolacji,
- podłączenie do drenów podłużnych,
- wykonanie badań przewidzianych w Specyfikacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
2. PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.
3. PN-C-89222:97 Rury z tworzyw termoplastycznych do przesyłania płynów. Wymiary.

10.2. Inne dokumenty

4. Katalog Detali Mostowych - Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.
5. Aprobaty Techniczne materiałów

M.19.01.01a. KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru krawężników na obiekcie mostowym w ramach niniejszego zadania.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowych krawężników lub naprawy istniejących na obiekcie przebudowywanym lub nowobudowanym.

W zakres robót wchodzi :

- zakup krawężników i dostarczenie na budowę,
- przygotowanie podłoża,
- ustawienie krawężników,
- wykonanie ław pod krawężniki z betonu, żwiru, masy bazaltowej jednofrakcyjnej lub tłucznia,
- wypełnienie spoin.

Roboty związane z układaniem krawężnika należy wykonać na płycie pomostu i na odcinku skrzydeł wraz z zatopieniem krawężnika poza obiektami na długości określonej w dokumentacji technicznej, jeśli poza obiektem przekrój na drodze jest bezkrawężnikowy.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

2.1. Krawężniki mostowe

Stosuje się krawężnik kamienny wg PN-B-11213:1997.

Wymagane cechy fizyczne bloku kamiennego:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym $\geq 1300 \text{ kg/cm}^2$,
- ścieralność na tarczy Boehmego $\leq 0,25 \text{ cm}$,
- nasiąkliwość wodą $\leq 0,5 \%$,
- odporności na zamrażanie nie bada się.

Cała powierzchnia górna i licowa oraz tylna na wysokości 5 cm od góry powinna mieć fakturę średnio groszkowaną. Pozostała część powierzchni tylnej wykonana w fakturze krzesanej, a powierzchnia spodu surowa wg PN-B-11213:1997.

2.2. Zalewanie spoin

Zalewanie spoin należy wykonywać przy użyciu bitumicznej masy zalewowej trwale elastycznej, dobranej przez Wykonawcę i zaakceptowanej przez Inżyniera.

3. Sprzęt

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. Transport

Krawężniki można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie. W celu zabezpieczenia powierzchni obrobionych przed uszkodzeniem, należy je do transportu zabezpieczyć przekładkami.

5. Wykonanie robót

Krawężniki należy ustawiać na podsypce cementowo - piaskowej o stosunku 1:4 lub na zaprawie niskoskurczowej.

Zalewanie spoin masą bitumiczną powinno być szczelne.

6. Kontrola jakości i odbiór robót

6.1. Zakres badań

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- badania laboratoryjne,

- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika.

6.2. Sprawdzenie cech zewnętrznych

- oględziny zewnętrzne,
- sprawdzenie wymiarów.

Pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe:

- wysokości ± 1 cm
- szerokości $\pm 0,3$ cm.

Sprawdzenie równości powierzchni obrobionych zgodnie z zasadami normy PN-B-11213:1997,

Sprawdzenie kątów - wg jw.

Sprawdzenie szczyrb i uszkodzeń - jw.

Wizualne sprawdzenie faktury.

6.3. Badania laboratoryjne

- Badanie wytrzymałości skały z której zostały wyprodukowane krawężniki wg PN-B-04101:1994. Dostarcza wytwórnia krawężników.
 - Badanie nasiąkliwości wg PN-B-04101:1994
 - Badanie odporności na zamrażanie wg PN-B-04102:1995
 - Badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-B-04111:1994
- Pobieranie próbek, sposób badania i ocena wyników badań zgodna z normą PN-B-06720:1985.
- Badania laboratoryjne wykonuje Wykonawca i potwierdza je atestem

6.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika

- Wizualna ocena jakości robót,
- Sprawdzenie szczelności zalania spoin,
- Sprawdzenie prostoliniowości ułożenia. Odchylenie mierzone na łacie o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 5 mm.
- Niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia. Odchyłka spadku niwelety nie powinna być większa niż 0,2 %.

7. Obmiar robót

Jednostką miary jest 1 m krawężnika o wymiarach określonych w Dokumentacji Projektowej i podanej w Komentarzu do pozycji Przedmiaru Robót.

8. Odbiór robót

Dokonyje się następujących odbiorów:

- odbiór krawężników przed ich wbudowaniem na podstawie badań podanych w pkt. 6.2 i 6.3 ST.
- końcowy odbiór ułożonego krawężnika na podstawie badań podanych w pkt. 6.4. ST.

Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

9. Podstawa płatności

Płaci się za wykonaną i odebraną ilość metrów wbudowanego krawężnika wg ceny jednostkowej, która uwzględnia zakup i dostarczenie na budowę krawężnika o wymiarach określonych w Dokumentacji Projektowej oraz innych niezbędnych czynników produkcji, wyznaczenie linii prowadzącej, wykonanie podłoża, wykonanie ław, ustawienie krawężników i wypełnienie szczelin masą twardną, trawienie plastyczne, oczyszczenie stanowiska pracy.

W cenie jednostkowej mieszczą się również koszty badań, a także ubytki i odpady.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

1. BN-66/6775-01 Elementy kamienne. Krawężniki drogowe, uliczne i mostowe
2. PN-85/B-04101 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wody
3. PN-84/B-04110 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie
4. PN-85/B-04102 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
5. PN-84/B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
6. PN-67/B-04115 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie

M.19.01.04a BALUSTRADY Z PŁASKOWNIKÓW NA OBIEKTACH MOSTOWYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru balustrad i poręczy na obiektach mostowych w ramach przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Balustrada - urządzenie bezpieczeństwa ruchu pieszego i/lub rowerowego stosowane w celu zapobieżenia wypadnięciu osób lub pojazdów z obiektu.

Poręcz dla niepełnosprawnych - urządzenie bezpieczeństwa ruchu pieszego oraz niepełnosprawnych na wózkach inwalidzkich stosowane w celu ułatwienia poruszania się po lub w rejonie obiektu mostowego.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Stosuje się stalowe typowe balustrady wg Katalogu Detali Mostowych.

Należy zastosować typ/konstrukcję balustrady/poręczy określony w Dokumentacji Projektowej. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie podaje typu i wysokości balustrady należy wykonać ją zgodnie z kartą BAL 1.0 w/w katalogu o wysokości 1.10m (przy ścieżkach rowerowych i nad liniami kolejowymi wymagane są odpowiednio wysokości 1.20m i 1.30m). Balustrady i poręcze należy wykonać z kształtowników i płaskowników ze stali S235 wg PN-EN 10025-2, dla rur należy stosować gatunek stali R35 wg PN-89/H-84023.01, do spawania użyć elektrod E 35 Z Z R wg PN-EN 499:1997 lub innych zaakceptowanych przez Inżyniera.

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 mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami samego elementu jak i nałożonej na niego powłoki antykorozyjnej.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

5.2. Wymagania podstawowe

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji rysunki robocze przedstawiające:

- konstrukcję balustrad/poręczy,

- rozwiązanie dylatacji balustrad/poręczy (m.in. nad urządzeniami dylatacyjnymi obiektu mostowego),
- rozmieszczenie słupków i dylatacji,
- sposób kotwienia do obiektu.

Rysunki robocze muszą uwzględniać wszystkie warunki montażu.

Balustrada powinna być wykonana w wytwórni w elementach o długości dostosowanej do możliwości przewozowych.

5.3. Zabezpieczenie antykorozyjne

Elementy przed zabezpieczeniem należy oczyścić do 2 stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1/Ad1:1998/Ap1:2002.

Wszystkie elementy oraz wystające części zakotwień powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez metalizację ogniową cynkiem o grubości 85 mikrometrów zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461:2000.

Połączenia montażowe należy zabezpieczać poprzez cynkowanie natryskowe o grubości minimum 140 mikrometrów.

Balustrady/poręcze należy dodatkowo po wykonaniu montażu na obiekcie pokrywać powłokami malarskimi (warstwa gruntująca i nawierzchniowa) o łącznej grubości min. 160 mikrometrów. Doboru zestawu farb dokona Wykonawca i uzyska akceptację Inżyniera. Kolor warstwy nawierzchniowej wg wskazania Inżyniera.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola spoin

Dopuszczalna klasa wadliwości spoin nie wyższa niż W2 wg PN-EN 970:1999

6.3. Kontrola zabezpieczenia antykorozyjnego

Pomiar grubości powłoki cynkowej oraz powłok malarskich wg EN ISO 2178.

6.4. Kontrola usytuowania

Dopuszczalna odchyłka od prawidłowego przebiegu wynosi 5 mm na długości 8 m. Dopuszczalna odchyłka od rzędnych projektowanych i odchyłka od usytuowania w planie w stosunku do osi drogi +/-1cm.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) zamontowanej i odebranej balustrady/poręczy.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorom podlegają:

- warsztatowe wykonanie balustrad/poręczy,
- balustrada/poręcz po jej osadzeniu w konstrukcji i wykonaniu połączeń elementów,
- ochrona antykorozyjna balustrad/poręczy.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie rysunków roboczych i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- warsztatowe wykonanie balustrady/poręczy oraz transport,
- demontaż i montaż na obiekcie,
- ochronę antykorozyjną,
- wykonanie wymaganych badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-EN 10025-2 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych –Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.

PN-89/H-84023.01 Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.

PN-EN 499:1997 Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnziarnistych. Oznaczenie

PN-EN ISO 1461:2000 Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badania

PN-EN 970:1999 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne

EN ISO 2178 Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna

10.2 Inne przepisy

„Katalog detali mostowych” Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów „Transprojekt-Warszawa” Sp. z o.o.; Warszawa 2002

M.20.03.01. UMOCNIE NIE DNA RZEKI, SKARP I STOŻKÓW KAMIENIEM ŁAMANYM

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przeciwerozryjnym umocnieniem powierzchniowym rowów i skarp w ramach przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp i obejmują następujące czynności:

- wykonanie okładziny kamiennej o gr. 10 cm na warstwie betonu C12/15 gr. 10 cm na podkładzie geowłókniny o gramaturze min. 200g/ m² - umocnienia skarp cieku od strony wlotu i wylotu,
- wykonanie okładziny kamiennej gr. 8 cm na warstwie betonu C15/20 gr. 10 cm na podkładzie geowłókniny o gramaturze min. 200g/ m² - umocnienie dna cieku od strony wlotu i wylotu.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów i ścieków objętymi niniejszą SST są:

- kamień łamany,
- kruszywo,
- cement,
- zaprawa cementowa,
- geowłóknina.

2.3. Kamień łamany

Można stosować kamień łamany, o cechach fizycznych odpowiadających wymaganiom PN-B-01080.

Cechy wytrzymałościowe i fizyczne kamienia powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania wytrzymałościowe i fizyczne kamienia łamanego

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda badań wg
1	Wytrzymałość na ściskanie, MPa, co najmniej, w stanie: - powietrznosuchym - nasycenia wodą - po badaniu mrozoodporności	61 51 46	PN-B-04110
2	Mrozoodporność. Liczba cykli zamrażania, po których występują uszkodzenia powierzchni, krawędzi lub naroży, co najmniej:	21	PN-B-04102
3	Odporność na niszczące działanie atmosfery przemysłowej. Kamień nie powinien ulegać niszczeniu w środowisku agresywnym, w którym zawartość SO ₂ w mg/m ³ wynosi:	od 0,5 do 10	PN-B-01080

4	Ścieralność na tarczy Boehmego, mm, nie więcej niż, w stanie: - powietrznosuchym - nasycenia wodą	2,5 5	PN-B-04111
5	Nasiąkliwość wodą, %, nie więcej niż:	5	PN-B-04101

Dopuszcza się następujące wady powierzchni licowej kamienia:

- wgłębienia do 20 mm, o rozmiarach nie przekraczających 20 % powierzchni,
- szczyrby oraz uszkodzenia krawędzi i naroży o głębokości do 10 mm, przy łącznej długości uszkodzeń nie więcej niż 10 % długości każdej krawędzi.

Kamień łamany należy przechowywać w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem poszczególnych jego rodzajów.

2.4. Zaprawa cementowa

Należy stosować zaprawy cementowe wg PN-B-14501 marki nie niższej niż M 12.

Do zapraw należy stosować cement portlandzki lub hutniczy wg PN-B-19701, piasek wg PN-B-06711 i wodę wg PN-B-32250.

2.5. Geowłóknina

Geowłóknina powinna być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury, bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą szczepnością z gruntem drogowym, o charakterystyce zgodnej z dokumentacją projektową, aprobatami technicznymi i SST.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.6. Wykonanie umocnień z kamienia

5.6.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod umocnienia należy przygotować zgodnie z PN-S-02205:1998.

5.6.2. Podkład

Podkład stanowi warstwa z betonu C12/15 wg SST M.13.02.00. oraz geowłóknina.

5.6.5. Układanie kamienia

Kamień należy układać na przygotowanym podkładzie wg pktu 5.6.2. Kamień układa się „pod sznur” naciągnięty na palikach na wysokość od 2 cm do 4 cm nad projektowany poziom powierzchni. Układanie należy rozpocząć od uprzednio wykonanych oporów-krawężników. W przypadku gdy dokumentacja projektowa takich oporów nie przewiduje, należy w pierwszej kolejności, po linii

obwodu umocnienia, ułożyć kamienie największe. Kamień należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi warstwami miały się i nie przekraczały 3 cm, a największy wymiar kamienia był skierowany w podkład.
Po ułożeniu kamienia szczeliny należy zaspoinować.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości

Kontrola polega na rozebraniu ok. 1 m² powierzchni umocnionej i ponownym umocnieniu tym samym kamieniem. Ścisłość ułożenia uważa się za dostateczną, jeśli przy ponownym umocnieniu rozebranej powierzchni zostanie nie więcej niż 4% powierzchni nie umocnionej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m² (metr kwadratowy) powierzchni skarp i rowów umocnionych.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m² umocnienia skarp i rowów obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- ew. pielęgnacja spoin,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|---------------------|--|
| 1. PN-B-11104:1960 | Materiały kamienne. Brukowiec |
| 2. PN-B-11111:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 3. PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 4. PN-B-12074:1998 | Urządzenia wodno-melioracyjne. Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną. Wymagania i badania przy odbiorze |
| 5. PN-B-12099:1997 | Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań |
| 6. PN-B-14501:1990 | Zaprawy budowlane zwykłe |
| 7. PN-B-19701:1997 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 8. PN-P-85012:1992 | Wyroby powroźnicze. Sznurek polipropylenowy do maszyn rolniczych |
| 9. PN-R-65023:1999 | Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych |
| 10. PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 11. PN-S-96035:1997 | Drogi samochodowe. Popioły lotne |
| 12. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |

13. BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki obrzeża chodnikowe

10.2. Inne materiały

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt -Warszawa, 1979.

Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999.

M.20.04.02. OSADZENIE KOTEW TALERZOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru osadzenia kotew w betonie przy remoncie przedmiotowego obiektu mostowego.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z osadzaniem w betonie konstrukcji kotew zespalających beton nadbudowy z płytą pomostu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. MATERIAŁY

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne". Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót ujętych w niniejszej ST są:

- żywice epoksydowe i zaprawy na bazie żywic epoksydowych posiadające Aprobata Techniczną do stosowania w budownictwie mostowym lub specjalne ładunki klejowe posiadające Aprobata Techniczną IBDiM,
- kotwy z prętów żebrowanych ze stali 18G2,

Do stabilizacji kotew w nawierconych otworach można zastosować żywice epoksydowe lub zaprawy na bazie żywic epoksydowych. Dopuszcza się stosowanie preparatów posiadających Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM po uzyskaniu akceptacji Inżynierem Kontraktu.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Wykonawca powinien dysponować sprawnymi technicznie wiertarkami elektrycznymi lub napędzanymi sprężonym powietrzem.

4. TRANSPORT

Ogólne warunki transportu podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów BHP i ruchu drogowego w sposób nie powodujący uszkodzenia. Kotwy talerzowe należy chronić przed uszkodzeniem ich powłoki cynkowej oraz elementów gwintowanych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne warunki wykonywania robót

Ogólne warunki wykonywania robót podano w STWiORB DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

5.2 Kotwy zespalające

Mocowanie kotew polega na:

- wywierceniu otworu o odpowiedniej średnicy i głębokości,
- wypełnieniu otworu na 2/3 jego głębokości żywicą firmową,
- wbiciu pręta w otwór.

Średnice otworów oraz głębokość osadzenia kotew określa PT.

Kotwy zespalające należy osadzić zgodnie z rysunkami szczegółowymi zwracając uwagę na:

- dokładne oczyszczenie otworów na kotwy,
- zachowanie określonej minimalnej głębokości zakotwienia,
- zachowanie właściwej wysokości kotew (zgodnie z niweletą).

6. KONTROLA JAKOŚCI

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

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności prowadzenia robót z dokumentacją techniczną oraz przepisami BHP.

Kontrola dotyczy ilości i głębokości otworów, długości i głębokości osadzenia kotew oraz jakości żywicy lub zaprawy na bazie żywic epoksydowych.

6.1 Kontrola prawidłowości osadzenia kotew zespalających

Polska Norma „Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie” (PN-91/S-10042) formułuje wymagania konstrukcyjne, dotyczące osadzania kotew zespalających.

Dla kotew osadzanych za pomocą kleju epoksydowego wymaga się, aby:

- średnica otworu była równa 1.1 średnicy kotwy,
- głębokość osadzenia była nie mniejsza niż 5-krotność średnicy kotwy.

Badanie prawidłowości osadzenia kotew zespalających sprowadza się do pomiaru siły wrywającej kotwę za pomocą specjalnego urządzenia pomiarowego, np. zestawu pomiarowego typu „Power”.

Zakotwiony pręt należy poddać wyciąganiu siłą równą 80% siły obliczeniowej pręta na rozciąganie (siła odpowiadająca naprężeniu równemu 80% R_{min}).

Próbę należy uznać za pozytywną, jeżeli pod wpływem przyłożonej siły nie nastąpi wysunięcie się pręta z betonu o więcej niż 0,5mm.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Jednostka obmiaru robót jest 1 sztuka zamontowanej kotwy.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów i oceny wizualnej. Odbiór dotyczy głębokości osadzenia kotew oraz długości i średnicy kotew. Inżynier potwierdza wykonanie prac wpisem do Dziennika Budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólna podstawę płatności podano w STWiORB DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Płaci się za ilość szt. osadzonych i odebranych kotew.

9.2. Cena jednostkowa obejmuje:

- dostarczenie wszystkich niezbędnych do wykonania kotew czynników produkcji,
- zakup materiałów,
- wiercenie otworów,
- oczyszczenie otworów,
- osadzanie kotew,
- pielęgnację zaprawy lub żywicy,

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Brak.

M.20.04.02. ZESPOLENIE BETONOWEJ PŁYTY POMOSTU

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru robót Budowlanych (STWiORB)

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wzmocnienia przęsła poprzez pogrubienie płyty pomostu przęsła betonowego lub wykonanie zespolenia z rusztem stalowym.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

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

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zespolenia projektowanej płyty nadbetonu z istniejącą płytą na przedmiotowym obiekcie mostowym i obejmują:

- wykonanie wzmocnienia pomostu poprzez pogrubienie płyty nośnej,
- zgroszkowanie powierzchni istniejącego betonu,
- wywiercenie otworów i osadzenie prętów zespolenia,
- wykonanie w-wy szczepnej,
- montaż zbrojenia stalą klasy AIII-N.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem zespolenia projektowanej płyty nadbetonu z projektowanym rusztem z kształtowników stalowych na przedmiotowym obiekcie mostowym i obejmują:

- wykonanie deskowania części betonowej, bądź ułożenie płyt filigranowych,
- montaż zbrojenia stalą klasy AIII-N,
- osadzenie kotew talerzowych,
- betonowanie ustroju nośnego,
- rozdeskowanie ustroju nośnego.

1.4 Określenia podstawowe

Wg ST M.12.01.04, M.13.01.00, M.20.04.01.

1.5 ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 2

2. MATERIAŁY

Wg ST M.12.01.04, M.13.01.00, M.20.04.01.

3. SPRZĘT

Wg ST M.12.01.04, M.13.01.00, M.20.04.01.

4. TRANSPORT

Wg ST M.12.01.04, M.13.01.00, M.20.04.01.

5. WYKONANIE ROBÓT

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca opracuje i przedstawi do akceptacji Inżynierowi Program Zapewnienia Jakości obejmujący warunki i technologię wykonywania prac.

Prace należy zacząć od wykonania deskowania lub ułożenia płyt filigranowych (szalunek tracony). Następnie montaż zbrojenia oraz kotew talerzowych wraz z odbiorem robót przez Inspektora. Betonowanie mieszanką o klasie zgodnej z Dokumentacją Projektową. Po „dojrzeniu” betonu rozdeskowanie ustroju nośnego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wg ST M.12.01.04, M.13.01.00, M.20.04.01.

7 OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1m³ wbudowanego betonu.

Jednostką obmiaru jest 1 szt. wykonanej kotwy.

Jednostką obmiaru jest 1kg wbudowanej stali zbrojeniowej.

8. ODBIOR ROBÓT

Wg ST M.12.01.04, M.13.01.00, M.20.04.01.

Na podstawie wyników badań i oględzin należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli co najmniej 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 normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

Cena jednostkowa za 1m³ wbudowanego betonu klasy zgodnej z dokumentacją projektową uwzględnia dostarczenie niezbędnych czynników produkcji, wykonanie potrzebnych rusztowań i deskowań, oczyszczenie deskowania, zakup lub wytworzenie mieszanki betonowej wraz z jej transportem w miejsce wbudowania, ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją, rozbiórką deskowania i rusztowań, przygotowania powierzchni betonu przez groszkowanie pod ułożenie izolacji (frezowanie), oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie – będących własnością Wykonawcy – wszelkich materiałów. Cena zawiera również wszelkie badania wymagane przez niniejsze ST i Dokumentację Techniczną.

Cena jednostkowa uwzględnia również montaż zbrojenia zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostkowa uwzględnia również wykonanie i osadzenie kotew (prętów zespalaających) zgodnie z wymaganiami ST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg ST M.12.01.04, M.13.01.00, M.20.04.01.

M.20.06.01. ROZBIÓRKA ELEMENTÓW BETONOWYCH, ŻELBETOWYCH I CEGLANYCH

1.WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w ramach przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winy być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami. Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

1.3. Zakres robót objętych ST

Zakres rozbiórek dla obiektów mostowych:

- rozbiórka betonowych elementów wyposażenia ustroju nośnego obiektów (zabudowy chodnikowe, płyty przejściowe, beton ochronny izolacji, inne)
- rozbiórka ustroju nośnego obiektów inżynierskich.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami zawartymi w pkt. 10 oraz z określeniami podstawowymi w ST.D-M-U.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dla robót podano w ST.D-M-U.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Niezbędne dane istotnie z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni, podano w ST.D-M-U.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY

Materiały wbudowane nie występują. Materiały służące do obsługi pracy zastosowanego sprzętu dla prac rozbiórkowych nie są objęte niniejszą ST.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Sprzęt do wykonywania robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie Technologii i Organizacji Robót i zaakceptowany przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczona do robót. Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych fundamentów Wykonawca może zastosować dowolny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

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

Materiał z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym na składowisko Wykonawcy. Wybór środka transportu zależy od warunków lokalnych i rodzaju przewożonych materiałów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2 Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii Robót rozbiórkowych oraz Projekt Organizacji Robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich prowadzone będą roboty.

Wykonawca robót zobowiązany jest również do:

- opracowania szczegółowego projektu technologicznego rozbiórki obiektów w oparciu o wytyczne zawarte w dokumentacji projektowej,
- opracowania uzupełniającego Projektu Tymczasowej Organizacji Ruchu Drogowego na czas prowadzenia robót rozbiórkowych z uwzględnieniem technologii robót jaką Wykonawca zamierza wdrożyć na kontrakcie. Wymagania co do organizacji ruchu na czas realizacji robót opisują stosowne specyfikacje techniczne.
- uzgodnienia powyższego projektu z Inżynierem i innymi niezbędnymi jednostkami
- wprowadzenia Projektu Tymczasowej Organizacji Ruchu Drogowego,
- utrzymania oznakowania na czas prowadzenia robót,
- przywrócenia docelowej organizacji ruchu.

Prace rozbiórkowe na obiektach mogą zostać przeprowadzone po uprzednim wprowadzeniu tymczasowej organizacji ruchu.

Przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych należy zweryfikować czy rozpoczęcie robót jest uwarunkowane wykonaniem przekładek lub zabezpieczeniem istniejących sieci uzbrojenia terenu. W przypadku zaistnienia takiej sytuacji prace rozbiórkowe i przekładkowe sieci należy skoordynować lub przeprowadzić wcześniej.

Prace rozbiórkowe prowadzić z użyciem młotów pneumatycznych. Wyklucza się możliwość stosowania robót strzałowych. Jeśli po odsłonięciu istniejącego uzbrojenia okaże się, że występują rozbieżności pomiędzy zakresem podanym w Dokumentacji Projektowej, a istniejącymi warunkami, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera. Inżynier wyda polecenia, w jakim zakresie roboty rozbiórkowe ulegną zmianie. Zakres robót rozbiórkowych objętych niniejszą ST obejmuje również:

- roboty rozbiórkowe elementów niewskazanych w dokumentacji projektowej których inwentaryzacja była niemożliwa na etapie prowadzenia prac projektowych a których rozbiórka jest konieczna z uwagi na projektowany zakres prac np. skrzydła przyczółków,
- usunięcie i odwóz gruzu.

Odrębnymi specyfikacjami objęte są:

- wykopy lub rozkopy drogi,
- wykopy lub rozkopy drogi umożliwiające dojazd do robót rozbiórkowych.

Wykonawca zobowiązany jest do przestrzegania przepisów BHP a w szczególności:

- zabezpieczyć teren przed osobami postronnymi (ogrodzenia, znaki ostrzegawcze),
- zapoznać pracowników ze sposobem wykonywania prac i ewentualnymi zagrożeniami,
- zaopatrzyć pracowników w potrzebny sprzęt ochronny (hełmy, okulary, rękawice).

5.3. Utylizacja materiałów pochodzących z rozbiórek

Wszystkie materiały pochodzące z rozbiórek powinny zostać usunięte z terenu budowy w sposób i w terminie niekolidującym z wykonaniem innych robót. Utylizacja materiałów powinna zostać przeprowadzona zgodnie z wszystkimi przepisami dotyczącymi ochrony środowiska naturalnego. Szczegółowe informacje na temat warunków bezpiecznego prowadzenia prac przy realizacji przedmiotowego zadania inwestycyjnego zawarto w odrębnej części opracowania – Projekt Budowlany, Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W trakcie prowadzonych robót przewiduje się, że wystąpią zagrożenia dla bezpieczeństwa pracowników oraz osób z zewnątrz z uwagi na odsłonięte uzbrojenie, ciężki sprzęt wykorzystywany do robót rozbiórkowych oraz pozostałe elementy rozbieranych obiektów. W oparciu o powyższe przesłanki do obowiązków Wykonawcy należeć będzie opracowanie szczegółowego planu rozbiórki oraz:

- planu BIOZ z uwzględnieniem specyfiki rozbieranego obiektu,
- planu zagospodarowania placu budowy z rozmieszczeniem wewnętrznych ciągów komunikacyjnych, granic stref ochronnych, urządzeń przeciwpożarowych i sprzętu ratunkowego
- zakresu robót i kolejności realizacji poszczególnych etapów robót,
- przekazania informacji o zagrożeniach mogących wystąpić w trakcie realizacji prac,
- wydzielenie i oznakowanie miejsc prowadzenia robót,
- określenie zasad postępowania w przypadku zagrożenia,
- zabezpieczenie środków ochrony indywidualnej zabezpieczających przed możliwością wystąpienia zagrożenia,
- zapewnienie zasad bezpośredniego nadzoru nad pracami niebezpiecznymi wraz z wyznaczeniem kompetentnych osób odpowiedzialnych za nadzór,

- określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów na budowie,
- wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z rodzaju wykonywanych robót,
- zabezpieczenie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.

5.4 Rozbiórka istniejących obiektów budowlanych nie zinwentaryzowanych i niezidentyfikowanych w terenie

W przypadku natrafienia podczas prowadzenia prac rozbiórkowych na niezidentyfikowane obiekty budowlane usytuowane pod ziemią których identyfikacja i lokalizacja była niemożliwa na etapie opracowywania projektu a wchodzących w kolizję z projektowanym zamierzeniem budowlanym, Wykonawca robót jest zobligowany do ich usunięcia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Sprawdzeniu podlegają:

- zgodność prowadzenia robót z Projektem technologii i organizacji robót rozbiórkowych,
- zgodność zakresu robót z Dokumentacją Projektową

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 "Wymagania ogólne".

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest komplet robót (kpl)

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Odbiorom podlegają:

- odbiór końcowy - stwierdzenie wykonania zakresu robót przewidzianego w Dokumentacji Projektowej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- opracowanie projektu technologicznego rozbiórki i uzgodnienie go z Inżynierem,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- wyznaczenie robót w terenie,
- zakup wszystkich potrzebnych środków produkcji z dostarczeniem ich na plac budowy,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- dla pozostałych materiałów stanowiących własność Wykonawcy – załadunek i odwóz w miejsce uzgodnione z Inżynierem,
- wykonanie prac rozbiórkowych,
- przygotowanie dojazdów dla sprzętu odwożącego gruz,
- oczyszczenie stanowiska pracy wraz z wywozem odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

Wymagania dotyczące opracowania, uzgodnienia, wprowadzenia Projektu Tymczasowej Organizacji Ruchu na czas prowadzenia robót rozbiórkowych, utrzymanie oznakowania na czas realizacji robót są objęte odrębnymi specyfikacjami technicznymi.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Nie występują

10.2. Inne dokumenty

Nie występują

M 20.20.15a. NAPRAWA POWIERZCHNI BETONOWYCH ZAPRAWAMI TYPU PCC NAKŁADANYMI RĘCZNIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem lokalnych powierzchni betonu istniejącej konstrukcji żelbetowej zaprawami typu PCC, nakładanymi ręcznie.

1.2. Zakres stosowania

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują czynności związane z wykonaniem naprawy spodnich i bocznych powierzchni betonu płyt żelbetowych obiektów mostowych, zaprawami typu PCC nakładanymi ręcznie. Zakres robót obejmuje:

- przygotowanie powierzchni betonu poprzez czyszczenie strumieniowo – ścierne (piaskowanie),
- wykonanie otworów dla zbrojenia o 4mm szersze od średnicy zbrojenia,
- wykonanie warstwy szczepnej na powierzchni betonu,
- wypełnienie ubytków zaprawą naprawczą,
- pielęgnację naprawionej powierzchni.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Zaprawa typu PCC (ang. Polymer-Cement-Concrete) - zaprawa o spoiwie polimerowo-cementowym.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.4 oraz są zgodne z obowiązującym prawem budowlanym, a także określeniami podanymi w piśmiennictwie technicznym.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M 00 00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

2.2. Dobór materiałów

2.2.1. Zaprawa typu PCC Do napraw betonu zaprawami typu PCC należy stosować jedynie zestawy materiałów (systemy) posiadające aktualną aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM, dopuszczającą do stosowania w budownictwie mostowym. W zależności od rodzaju naprawianego elementu należy stosować następujące rodzaje zapraw PCC:

- PCC I - do naprawy powierzchni bezpośrednio narażonych na wpływ obciążeń dynamicznych, po których odbywa się ruch (np. górna powierzchnia płyty pomostu),
- PCC II - do naprawy powierzchni bezpośrednio narażonych na wpływ obciążeń dynamicznych, po których nie odbywa się ruch (np. dźwigary główne, gzymsy),
- PCC III - do naprawy powierzchni nie obciążonych dynamicznie, na których nie odbywa się ruch (np. elementy podpór).

Do wykonania naprawy należy zastosować zaprawę PCC II. Do napraw ubytków betonu należy stosować kompletne zestawy materiałów, oferowane przez jednego Producenta, w skład których wchodzi:

- warstwa szczepna,
- powłoka antykorozyjna zbrojenia,
- zaprawa naprawcza,
- zaprawa wyrównawcza (szpachla).

Materiały te są konfekcjonowane i dostarczane jako gotowy produkt do zastosowania na obiekcie. Maksymalne uziarnienie kruszywa w zaprawie PCC nie może być większe niż 1/3 planowanej grubości warstwy zaprawy i musi być mniejsze od 8 mm.

2.2.2. Stal zbrojeniowa

Przy wymianie skorodowanego zbrojenia należy stosować pręty okrągłe ze stali spawalnej, o średnicy takiej, jak średnica pręta zastępowanego. Zaleca się stosowanie prętów ze stali żebrowanej A-IIIN wg PN-91/S/10040.

2.3. Przechowywanie materiałów

Skladowanie materiałów powinno odbywać się w oryginalnych, nie otwieranych opakowaniach, w suchych pomieszczeniach. Temperatura składowania nie powinna być niższa od +5°C i wyższa od + 30°C.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Wykaz sprzętu do wykonania robót

Do przygotowania podłoża betonowego i czyszczenia stali zbrojeniowej stosuje się następujący sprzęt:

- piaskownicę,
- skrobaki, szczotki stalowe, przecinaki,
- młotki udarowe, wiertarki,
- zestaw sprzętu do bezpyłowego kruszenia betonu strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem (do 100 MPa), tzw. „lanca wodna”,
- odkurzacz przemysłowy,
- sprężarkę.

Do wypełniania ubytków w betonie stosuje się następujący sprzęt:

- mieszadło elektryczne, wolnoobrotowe (200 ÷ 300 obr/min),
- sztywne pędzle (do malowania zbrojenia i nanoszenia warstwy szepnej),
- agregat ciśnieniowy z pistoletem (do malowania zbrojenia),
- drewniane packi tynkarskie lub kielnie (do nanoszenia zapraw uzupełniających ubytki w betonie),
- brezentowe lub plastikowe folie (do pielęgnacji świeżo nałożonych zapraw).

Ponadto Wykonawca powinien dysponować rusztowaniem składanym lub innym umożliwiającym wykonanie robót.

3.3. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie podłoża należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera. Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwania lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień odolionego i suchego powietrza.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 4. 4.2. Inne wymagania dotyczące transportu Materiały do wykonania naprawy betonu mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały powinny być w czasie transportu zabezpieczone przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych oraz przed mechanicznym uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie robót

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca powinien zgromadzić materiały wg pkt. 2 i sprzęt wg pkt. 3. oraz przygotować odpowiednie rusztowania i pomosty robocze.

Przed rozpoczęciem robót naprawczych, a po przygotowaniu podłoża betonowego, należy szczegółowo zinwentaryzować ubytki betonu. Inwentaryzacja powinna mieć formę szkiców, z naniesionymi wymiarami uszkodzonych powierzchni.

5.3. Opis wykonania robót

Wykonanie naprawy powinno odbywać się zgodnie z wytycznymi producenta systemu naprawczego, zawartymi zazwyczaj także w aprobach technicznych IBDiM. Przedstawiony w niniejszej specyfikacji opis technologii wykonania robót wytycznych tych nie zastępuje, a jedynie uściśla.

5.3.1. Przygotowanie powierzchni

Powierzchnie przewidziane do naprawy należy oczyścić. Oczyszczenie polega na usunięciu z powierzchni betonowych zanieczyszczeń w postaci zgorzeli, rdzy, tłuszczów, smarów, kurzu, pyłu, wilgoci. Podstawową czynnością jest usunięcie złuszczeń, odprysków, co należy wykonać przy pomocy metody strumieniowo - ścierniej (piaskowanie lub śrutowanie). Przedtem należy jednak usunąć z powierzchni betonowych zanieczyszczenia organiczne (tłuszcze, smary) - zaleca się używanie do tego celu rozcieńczalników, dopuszczając używanie innych środków o podobnej skuteczności. Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed nanoszeniem preparatów przy pomocy szczotek z włosia lub przy pomocy przedmuchiwania strumieniem suchego, odolionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych. Sposób czyszczenia pozostawia się do uznania Wykonawcy, musi on jednak gwarantować uzyskanie wymaganego stopnia czystości i być zaakceptowany przez Inżyniera. Inżynier ma prawo dokonania odbioru oczyszczanych powierzchni i wyrażenia zgody na nanoszenie powłoki malarskiej. Przed przygotowaniem podłoża wykonać otwory na kotwy (pręty łączące).

5.3.2. Przygotowanie podłoża

Podstawowym warunkiem powodzenia naprawy jest odpowiednie przygotowanie podłoża, tzn. powierzchni betonu i odsłoniętej stali zbrojeniowej. Prawidłowo przygotowane do naprawy podłoże betonowe powinno charakteryzować się następującymi parametrami:

- (a) wytrzymałość na ściskanie: jak dla betonu klasy $\geq B 25$,
- (b) wytrzymałość podłoża betonowego na odrywanie: • wartość średnia $\geq 1,50$ MPa, • wartość minimalna = 1,0 MPa,
- (c) zawartość chlorków: • elementy żelbetowe $\leq 0,4\%$ masy cementu, • elementy sprężone $\leq 0,2\%$ masy cementu,
- (d) pH betonu ≥ 10 . W zakres przygotowania podłoża wchodzi następujące prace:
 - usunięcie pozostałości powłok ochronnych i pielęgnacyjnych oraz powierzchniowych zanieczyszczeń,
 - usunięcie mleczka cementowego i słabo związanych warstw betonu,
 - usunięcie szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na połączenie nakładanych materiałów z betonem lub na korozję betonu oraz stali zbrojeniowej,
 - odkucie otuliny betonowej wokół skorodowanych prętów,
 - wymiana skorodowanych prętów zbrojeniowych,
 - oczyszczenie zbrojenia,
 - oczyszczenie podłoża betonowego z wody, pyłów i części luźnych.

W przypadku korozji zbrojenia głębokość usuniętego betonu powinna sięgać co najmniej na jedną średnicę pręta w głąb od wewnętrznego lica pręta zbrojeniowego. Pręty, w których ubytki korozyjne obejmują więcej niż 20% przekroju poprzecznego, należy zastąpić nowymi prętami o tych samych średnicach. W tym celu należy skorodowany odcinek pręta wyciąć i w jego miejsce wstawić nowy pręt. Połączenie nowego pręta z istniejącym należy wykonać przez spawanie spoiną pachwinową na długości 5d przy spoinie dwustronnej i 10d przy spoinie jednostronnej, gdzie d – średnica zastępowanego pręta. W przypadku wymiany prętów zbrojenia głównego dźwigarów, jednocześnie można wyciąć tylko jeden pręt zbrojeniowy. Kolejne skorodowane pręty mogą być usunięte dopiero po wstawieniu nowego pręta w miejsce usuniętego. Na czas prowadzenia w/w robót obiekt powinien być zamknięty dla ruchu. Pręty o mniejszych uszkodzeniach korozyjnych należy oczyścić do stopnia czystości Sa 2,5 wg PN-96/ISO-8501-1. Oczyszczenie powierzchni betonu i stali zbrojeniowej można realizować przez:

- skuwanie młotkami (ręcznymi, pneumatycznymi, elektrycznymi); metoda ma zastosowanie jedynie przy małych zakresach uszkodzeń i bardzo często wymaga dodatkowych zabiegów; jej stosowanie grozi uszkodzeniem „zdrowego” betonu w podłożu i stali zbrojeniowej,
- oczyszczanie za pomocą obrotowych szczotek stalowych, przydatne do usuwania powierzchniowych zanieczyszczeń na niewielkich powierzchniach,
- szlifowanie skorodowanych warstw betonu; metoda przydatna przy wystąpieniu powierzchniowej korozji betonu oraz do usuwania mleczka cementowego, stosowana przy niewielkich powierzchniach,
- opalanie palnikiem gazowym (oczyszczanie płomieniowe); metoda przydatna gdy powierzchnia betonu jest zanieczyszczona olejami, niezalecana ze względu na wprowadzanie naprężeń termicznych,
- piaskowanie lub śrutowanie; metoda uniwersalna, wydajna, szczególnie zalecana,
- czyszczenie strumieniem wody pod bardzo wysokim ciśnieniem (do 100 MPa), tak zwaną „laną wodną”; metoda uniwersalna, wydajna, szczególnie zalecana, przydatna do oczyszczania powierzchni o skomplikowanych kształtach.

Wykonać otwory na pręty zbrojeniowe i osadzić je na zaprawie niskoskurczowej.

5.3.3. Przygotowanie zapraw

Przygotowanie materiału powłoki antykorozyjnej zbrojenia, warstwy szczepnej oraz zaprawy naprawczej PCC polega na wymieszaniu konfekcjonowanych fabrycznie składników zgodnie z proporcjami podanymi w wytycznych stosowania. Do przygotowania zaprawy należy zużywać każdorazowo całą zawartość opakowań. Jako wodę zarobową należy stosować wodę wodociagową pitną. Po połączeniu składników z płynem zarobowym należy je mieszać mieszadłem elektrycznym wolnoobrotowym (250 obr/min) nie krócej niż 3 minuty, aż do uzyskania jednorodnej konsystencji.

5.3.4. Zabezpieczenie antykorozyjne prętów zbrojeniowych

Przygotowany materiał na powłokę antykorozyjną należy nanosić na oczyszczone pręty zbrojeniowe za pomocą pistoletu lub sztywnym pędzlem w ten sposób, by po dwukrotnym pomalowaniu minimalna grubość warstwy wynosiła 1 mm. Odstęp pomiędzy nakładaniem kolejnych warstw powinien wynosić min. 3 godziny. Ostatnią warstwę należy posypać piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,2 - 0,7 mm w celu zwiększenia przyczepności stali do zaprawy naprawczej. Przed dalszą obróbką naprawianej powierzchni należy odczekać co najmniej 5 godzin przy temperaturze $+20^{\circ}\text{C}$. Jest to czas potrzebny do utwardzenia ostatniej warstwy powłoki antykorozyjnej zbrojenia.

5.3.5. Warstwa szczepna

Oczyszczone podłoże betonowe i utwardzoną powłokę ochronną zbrojenia należy nasączyć wodą tak, aby powierzchnia naprawianego betonu była matowo – wilgotna. Warstwę szczepną należy nakładać natychmiast po wymieszaniu przez energiczne wcieranie w podłoże betonowe przy użyciu szczotek lub pędzli ze sztywnym włosiem. Całą naprawianą powierzchnię betonu należy jednokrotnie powlec odpowiednią zaprawą.

5.3.6. Wypełnienie ubytków

Zaprawę naprawczą należy nanosić przez ręczne nakładanie lub narzucanie na warstwę szczerpną, która zachowuje jeszcze właściwości klejące, zgodnie z zasadą "mokre na mokre". Zaprawę należy nakładać kielnią stalową, wklejając ją energicznie w warstwę szczerpną. Zaprawę naprawczą należy dobrze zagęścić, niedopuszczając do powstawania pustek. Profilowanie oraz zagęszczanie należy wykonać wg ogólnych zasad obowiązujących przy robotach betonowych. Nakładanie zaprawy kielnią na powierzchniach sufitowych dopuszczalne jest warstwami o grubości 10 - 30 mm (lokalnie od 6 mm), a na powierzchniach sufitowych warstwami o grubości 6 - 20 mm. Poszczególne warstwy zaprawy nakłada się po związaniu warstwy poprzedniej tj. po około 24 h, nakładając na poprzednią warstwę najpierw zaprawę szczerpną, a następnie kolejną warstwę zaprawy wypełniającą.

5.3.7. Pielęgnacja

Wykonaną warstwę naprawczą należy pielęgnować przez okres min. 5 dni chroniąc ją przed mrozem, zbyt wysoką temperaturą oraz nadmiernym wysychaniem (np. na skutek intensywnego nasłonecznienia lub silnego wiatru) w zależności od potrzeb przez:

- przykrycie folią,
- przykrycie wilgotnymi matami i folią,
- przykrycie wilgotnymi matami i okresowe spryskiwanie ich wodą,
- przykrycie folią i styropianem,
- spryskiwanie wodą.

5.4. Warunki wykonania robót

Podczas robót i w ciągu następnych 72 godzin temperatura podłoża i powierza powinna zawierać się w przedziale od +5°C do +35°C. Ze względu na możliwość wystąpienia skurczu zaprawa wymaga szczególnej dbałości w zakresie pielęgnacji wilgotnościowej przez pierwsze 5 dni. Orientacyjny, minimalny okres twardnienia zaprawy typu PCC przed dopuszczeniem na niej obciążeń lub wykonywaniem dalszych prac podano w tablicy 1.

Tablica 1. Minimalny okres twardnienia zaprawy typu PCC

Lp	Minimalny okres twardnienia zaprawy przed:	Minimalna temp. w okresie twardnienia		
		+5°C	+20°C	+30°C
1	Dopuszczeniem do montażowego obciążenia ruchem pieszym lub kołowym	36 h	24 h	24 h
2	Nakładaniem szpachłówki typu PCC	36 h	24 h	24 h
3	Czyszczeniem powierzchni metodami strumieniowo-ciernymi	48 h	24 h	24 h
4	Badaniem powierzchni na odrywanie	10 dni	7 dni	7 dni
5	Wykonaniem powłok ochronnych lub hydroizolacji	7 dni	5 dni	5 dni

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Na Wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych w niniejszej ST oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.2. Kontrola materiałów

Kontrola materiałów polega na przedstawieniu przez Wykonawcę wyników badań potwierdzających zgodność parametrów fizyko - mechanicznych zastosowanych materiałów z wymaganiami Aprobaty technicznej. Należy również sprawdzić:

- data przydatności do stosowania,
- warunki przechowywania,
- stan opakowań.

6.3. Kontrola wykonanych robót

Kontrola wykonanych robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża betonowego,
- sprawdzenie oczyszczenia stali zbrojeniowej,
- sprawdzenie grubości powłoki antykorozyjnej prętów zbrojeniowych,

- sprawdzenie podstawowych wymiarów geometrycznych,
- badanie wytrzymałości naprawy na odrywanie od podłoża.

Ponadto kontroli podlegać powinno zachowanie warunków technologicznych podczas naprawy, do których należą:

- temperatura materiałów, podłoża i powietrza,
- wilgotność podłoża,
- czas mieszania materiałów,
- pielęgnacja wykonanej warstwy.

Podłoże betonowe powinno spełniać wymagania wg pkt. 5.3.1. Pomiar wytrzymałości podłoża na odrywanie należy wykonać wg PN-92/B-01814. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na 25 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, lecz nie mniej niż 5 dla elementu. W celu określenia głębokości i zakresu usunięcia skorodowanego betonu należy zbadać głębokość karbonatyzacji betonu oraz zawartość chlorków w betonie. Najprostszym sposobem jest wykonanie odwiertów z konstrukcji betonowej i nasączenie ich na świeżo fenoloftaleiną lub tymoloftaleiną. W przypadku zastosowania fenoloftaleiny warstwa zabarwiona na czerwono lub fioletowo ma pH powyżej 9,5, a warstwa nie zabarwiona - pH poniżej 9,5. Natomiast roztwór tymoloftaleiny zabarwia warstwę o pH powyżej 10,5 na niebiesko, a warstwa o pH poniżej 10,5 pozostaje bezbarwna. Jeżeli grubość tej warstwy jest większa niż otulina zbrojenia, to w czasie oczyszczania podłoża należy odsłonić całą pierwszą warstwę zbrojenia. Jeżeli jest znacznie mniejsza, należy odsłonić miejsca lokalnie skorodowane oraz usunąć wszystkie uszkodzone, spękanne i kruche lub porowate fragmenty betonu.

W celu określenia zawartości chlorków w betonie należy pobrać z uszkodzonej powierzchni próbkę betonu w postaci zwiercin lub odkutych okruchów i zbadać za pomocą odpowiedniego zestawu odczynników chemicznych.

Stopień oczyszczenia prętów zbrojeniowych powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt. 5.3.1.

Naprawione powierzchnie, po odpowiednim stwardnieniu zaprawy, wykonawca bada w obecności Inżyniera przez ostukiwanie.

Badanie wytrzymałości wykonanej naprawy na odrywanie od podłoża należy wykonać wg PN-92/B-01814. Należy wykonać co najmniej 1 pomiar na 25 m² wykonanej naprawy, lecz nie mniej niż 5 dla elementu. Miejsce pomiarowe wskazuje Inżynier. Wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie powinna być niższa od 1,5 MPa, a wartość minimalna powinna wynosić minimum 1 MPa, przy czym przełom musi przebiegać w betonie. Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tej samej zaprawy.

Wszystkie wyżej wymienione badania Wykonawca wykonuje w obecności Inżyniera, a wyniki załącza do dokumentacji powykonawczej.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 7. 7.2. Jednostka obmiarowa Jednostką obmiaru jest 1 m³ wbudowanej, zgodnie z Dokumentacją Projektową, zaprawy naprawczej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 8. 8.2.

Szczegółowe zasady odbioru robót Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają:

- głębokość i zakres skucia betonu,
- wymiana odcinków skorodowanych prętów zbrojeniowych,
- oczyszczenie powierzchni betonu i zbrojenia,
- wykonanie powłoki antykorozyjnej zbrojenia,
- wykonanie warstwy szczepnej,
- wykonanie kolejnych warstw naprawczych.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z niniejszą specyfikacją oraz wymaganiami Inżyniera, jeżeli zostały spełnione warunki wg pkt. 6.

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania robót poprawkowych na własny koszt i w terminie ustalonym z Inżynierem.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- montaż i demontaż rusztowania,
- usunięcie luźnych części betonu i otuliny skorodowanych prętów zbrojeniowych,
- montaż deskowań,
- demontaż skorodowanych odcinków prętów zbrojeniowych, transport i utylizacja,,
- wykonanie otworów, osadzenie prętów zbrojeniowych oraz montaż zbrojenia,
- oczyszczenie powierzchni zbrojenia i betonu,
- wykonanie powłoki antykorozyjnej zbrojenia,

- wykonanie warstwy szczepnej,
- nałożenie zaprawy naprawczej,
- wykonanie badań i pomiarów przewidzianych w specyfikacji,
- oczyszczenie terenu robót z usunięciem zanieczyszczeń poza pas drogowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- [1] PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- [2] PN-88/B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
- [3] PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- [4] PN-78/B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
- [5] PN-96/ISO-8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- [6] PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
- [7] PN-91/S-10042. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [8] PN-77/S-10040 żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
- [9] Vademecum bieżącego utrzymania i odnowy drogowych obiektów mostowych. Rozdział 5.5. Wypełnianie ubytków betonu przez dobetonowanie. GDDP, Warszawa, 1993.
- [10] „Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, IBDiM, Wrocław, 1998.
- [11] Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in situ” w nowo budowanych i istniejących konstrukcjach obiektów mostowych. IBDiM, Wrocław, 1998.
- [12] [12] Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym. IBDiM, Wrocław, 1998.
- [13] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 63.