

Pracownia projektowania
i diagnostyki budowli inżynierskich
MOSTOPROJEKT KATOWICE
mgr inż. Marcin CZECH

tel.: 502 646 235, tel./fax.: 322 524 756
ul. Słupska 12/68, 40-715 Katowice
e-mail: marcinczech@neostrada.pl
gg: 507 47 44, skype: marcinczech

INWESTOR :

GMINA MIEJSKA ŻORY
Al. Wojska Polskiego 25
44-240 Żory

TEMAT :

„Poprawa warunków bezpieczeństwa ruchu na
DW 932 i DW 935 na obszarze miasta Żory”

LOKALIZACJA :

44-240 Żory, Aleja Armii Krajowej
dzielnica Zachód

FAZA OPRACOWANIA :

WYKONAWCZY

TYTUŁ PROJEKTU :

**PROJEKT WIADUKTU
DROGOWEGO, ŻELBETOWEGO**

CZ. III SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

PROJEKTANT :

mgr inż. Marcin CZECH

SPRAWDZAJĄCY :

mgr inż. Leszek DĄBROWSKI

SPIS TREŚCI

M.00.00.00	WYMAGANIA OGÓLNE	5
M.01.00.00	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	23
M.01.01.01	WYTYCZENIE OBIEKTU	23
M.01.02.02	USUNIĘCIE WARSTWY HUMUSU I DARNINY	25
M.11.00.00	FUNDAMENTOWANIE	27
M.11.01.00	ROBOTY ZIEMNE	27
M.11.01.01	WYKOPY POD FUNDAMENTY W GRUNCIE NIESPOISTYM BEZ UMOCNIENIA – ROZBIÓRKA NASYPU DROGOWEGO.....	35
M.11.01.02	WYKOPY POD FUNDAMENTY W GRUNCIE SPOISTYM WRAZ Z UMOCNIENIEM	37
M.11.01.04	ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM	39
M.11.01.05	WYMIANA GRUNTU W WYKOPIE.....	47
M.11.03.00	PALE FUNDAMENTOWE WIELKOŚREDNICOWE	51
M.11.03.02	PALE FUNDAMENTOWE WIELKOŚREDNICOWE BEZ POZOSTAWIONEJ OSŁONY.....	51
M.12.00.00	ZBROJENIE.....	61
M.12.01.00	STAL ZBROJENIOWA.....	61
M.12.01.03	ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-III (BST 500 S)	69
M.13.00.00	BETON.....	71
M.13.01.00	BETON KONSTRUKCYJNY	71
M.13.01.01	BETON FUNDAMENTÓW W DESKOWANIU	103
M.13.01.03	BETON PODPÓR - SŁUPY I OCZEPY SŁUPÓW	105
M.13.01.04	BETON NA PODPORACH I PRZYCZÓŁKACH W ELEMENTACH O GRUBOŚCI < 60 CM.....	107
M.13.01.05	BETON PRZĘSEŁ – PŁYTA I POPRZECZNICE PODPOROWE	109
M.13.01.06	BETON PRZĘSEŁ – KAPY CHODNIKOWE	111
M.13.02.00	BETON NIEKONSTRUKCYJNY	113
M.13.02.01	BETON WYRÓWNAWCZY B10 UKŁADANY NA PODSYPCE PIASKOWEJ.....	113
M.13.03.00	PREFABRYKATY BETONOWE.....	115
M.13.03.01	WYKONANIE I MONTAŻ PREFABRYKOWANYCH ŻELBETOWYCH DESEK GZYMSOWYCH	115
M.13.03.02	WYKONANIE I MONTAŻ PREFABRYKATÓW BETONOWYCH SPRĘŻONYCH.....	119
M.15.00.00	IZOLACJE I NAWIERZCHNIE	137
M.15.01.00	IZOLACJE CIENKIE.....	137
M.15.01.01	IZOLACJE WYKONYWANE NA ZIMNO	137
M.15.02.00	IZOLACJE GRUBE	141
M.15.02.01	IZOLACJA USTROJU NIOSĄCEGO Z PAPY ZGRZEWAŁNEJ	141
M.15.03.00	NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH.....	147
M.15.03.01	WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO	147
M.15.03.02	WARSTWA WIAŻĄCA Z ASFALTU TWARDOLANEGO MODYFIKOWANEGO POLIMERAMI	159
M.15.03.03	KOLOROWA MINERALNO- ASFALTOWA NAWIERZCHNIA HYDROIZOLACYJNA NA BAZIE EMULSJI TYPU K4-60MP	173
M.16.00.00	ODWODNIENIE.....	177
M.16.01.06	SĄCZKI ODWADNIAJĄCE IZOLACJĘ WRAZ Z KOLEKTORAMI ZBIORCZYMI.....	177
M.16.01.07	DRENY Z GEOWŁÓKNINY	179
M.17.00.00	ŁOŻYSKA	183
M.17.02.03	ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE	183
M.18.00.00	URZĄDZENIA DYLATACYJNE.....	187
M.18.01.01	BITUMICZNE PRZYKRYCIE DYLATACYJNE.....	187
M.19.00.00	ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE.....	191
M.19.01.01	KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY	191
M.19.01.04	BARIEROPORĘCZE SZTYWNE PRZEKŁADKOWE Z PROWADNICĄ TYPU B.....	195
M.19.01.07	DROGOWE BARIERY OCHRONNE TYPU SP-06.....	199
M.20.00.00	INNE ROBOTY MOSTOWE	207
M.20.01.00	ROBOTY RÓŻNE	207
M.20.01.05	ŚCIANY OPOROWE Z GRUNTU ZBROJONEGO WRAZ Z ZASYPKĄ.....	207

M.20.01.06	KOTWY TALERZOWE	213
M.20.01.07	PŁYTY PRZEJŚCIOWE.....	215
M.20.03.00.	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH	219
M.20.03.01	ZABEZPIECZENIE POWIERZCHNI BETONOWYCH POWŁOKĄ GRUBOWARSTWOWĄ.....	219
M.20.03.02.	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH POWŁOKĄ AKRYLOWĄ	223

M.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

1.1.1. ST M.00.00.00 - Wymagania Ogólne odnoszą się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót.

1.2. Zakres stosowania ST

1.2.1. Jako część dokumentów przetargowych i kontraktowych ST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

1.3.1. Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z wymienionymi w spisie treści ST :

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.1. **Belka pochodnikowa** - belka nośna chodnika.

1.4.2. **Belka policzkowa** - skrajna (zewnątrzna) belka nośna chodnika

1.4.3. **Blacha przeciwpożarowa** - blacha ułożona na drewnianych elementach nawierzchni między tokami szyn chroniąca ją przed pożarem.

1.4.4. **Blacha przeciwykolejenkowa** - element odbojnic, zabezpieczający mostownice przed uszkodzeniem przez wykolejony tabor.

1.4.5. **Blacha węzłowa** - blacha, stanowiąca element połączeniowy prętów w węźle.

1.4.6. **Blachownica** - dźwigar główny przęsła mostowego o ściance pełnej.

1.4.7. **Chodnik** - część pomostu służąca do ruchu pieszego służbowego lub publicznego.

1.4.8. **Cios podłożyskowy** - prostokątny element z kamienia lub betonu zbrojonego, na którym ułożone jest łożysko.

1.4.9. **Długość eksploatacyjna mostu** - jest to suma długości mostu liczonej dla każdego toru oddzielnie.

1.4.11. **Drenaż** - zespół urządzeń, służący do odprowadzania wody.

1.4.10. **Długość mostu** - jest to odległość między ściankami żwirowymi przyczółków.

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

1.4.13. **Dylatacja** - miejsce, w którym następuje przerwanie ciągłości pracy poszczególnych elementów konstrukcyjnych obiektu.

1.4.14. **Dziennik Budowy** - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i projektantem.

- 1.4.15. **Dźwigar główny** - element przęsła mostowego przejmujący pełne obciążenie i przekazujący je na łożyska.
- 1.4.16. **Estakada kolejowa** - budowla w postaci wiaduktu, służąca do wyładunku towarów masowych np. kruszywa, rudy.
- 1.4.17. **Głowica przepustu** - element wlotu lub wylotu przepustu. Składa się zazwyczaj ze skrzydeł oraz ściany czołowej (głowica czołowa).
- 1.4.18. **Inżynier** – Inspektor Nadzoru
- 1.4.19. **Jarzmo** - podpora pośrednia drewniana lub metalowa.
- 1.4.20. **Kanał kablowy** - kanał służący do przeprowadzenia kabla przez obiekt.
- 1.4.21. **Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.
- 1.4.22. **Kładka dla pieszych** - budowla przeznaczona wyłącznie dla ruchu pieszego.
- 1.4.23. **Konstrukcja nośna (przęsło lub przęsła obiektu mostowego)** - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu kołowego, pieszego.
- 1.4.24. **Konstrukcja odciażająca** - konstrukcja służąca do bezpiecznego przeprowadzenia ruchu przez miejsce budowy.
- 1.4.25. **Korpus przyczółka** - przednia część (ściana oporowa) przyczółka, od odsadzki fundamentowej do wysokości niszy łożyskowej.
- 1.4.26. **Kosztyorys nakładczy** - wykaz robót z podaniem ich ilości wraz z określeniem niezbędnych czynników ich wykonania (R, M, S) sporządzony na podstawie zatwierdzonych przez odpowiedni organ państwowy katalogów (KNR, KNKB, KSNR, KNP)
- 1.4.27. **Kratownica** - dźwigar główny przęsła mostowego składający się z pasów górnych i dolnych, krzyżulców i niekiedy słupków i wieszaków.
- 1.4.28. **Krzyżulec** - element konstrukcyjny kratownicy, łączący węzły pasa dolnego z górnym, nie znajdujące się na tej samej odległości od punktu podparcia.
- 1.4.29. **Księga Obmiaru** - akceptowany przez Inspektora Nadzoru zeszyt z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wycień, szkiców i ewentualnie dodatkowych załączników. Wpisy w Księdze Obmiaru podlegają potwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru.
- 1.4.30. **Laboratorium** - laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- 1.4.31. **Ława fundamentowa** - element podpory, przekazujący obciążenie z korpusu na grunt lub na fundament głęboki - pał, studnię, keson.
- 1.4.32. **Ława podłożyskowa** - element podpory, belka żelbetowa, przekazująca obciążenie z łożyska na korpus podpory.
- 1.4.33. **Łożysko** - element przekazujący obciążenie z dźwigara na podporę.
- 1.4.34. **Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i ST, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.
- 1.4.35. **Most** - obiekt zbudowany nad przeszkodą wodną dla zapewnienia komunikacji kołowej i ruchu pieszego.
- 1.4.36. **Most betonowy** - budowla, w której ustrój nośny jest z betonu.

- 1.4.37. **Most kamienny** - budowla, w której ustrój nośny jest z kamienia.
- 1.4.38. **Most drogowy** - budowla służąca do przeprowadzenia drogi nad przeszkodą wodną.
- 1.4.39. **Most metalowy** - budowla, w której ustrój nośny jest z metalu.
- 1.4.40. **Most prowizoryczny** - budowla, w której zarówno ustrój nośny jak i podpory lub jedno nich wykonane są z drewna.
- 1.4.41. **Most stały** - budowla, w której zarówno ustrój nośny jak i podpory wykonane są z materiałów trwałych jak kamień, beton zbrojony lub sprężony, metal.
- 1.4.42. **Most z betonu sprężonego** - budowla, w której ustrój nośny jest z betonu sprężonego.
- 1.4.43. **Most żelbetowy** - budowla, w której ustrój nośny jest z żelbetu.
- 1.4.44. **Mostownica** - element składowy toru kolejowego na moście. Mostownica oparta jest na podłużnicach lub na dźwigarach głównych.
- 1.4.45. **Niwieleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi toru lub obiektu mostowego.
- 1.4.46. **Obiekt inżynierski** - most, wiadukt, estakada, przepust, kładka dla pieszych nad torami, tunel liniowy, przejście pod turami, ściana oporowa.
- 1.4.47. **Obiekt mostowy** - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.
- 1.4.48. **Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu na okres budowy.
- 1.4.49. **Odbojnica** - element nawierzchni służący do naprowadzenia wykolejonego taboru na szynę oraz zabezpieczający pozostałe elementy nawierzchni czyli dźwigarów głównych przed uszkodzeniem.
- 1.4.50. **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.
- 1.4.51. **Odwodnienie** - odprowadzenie wody z elementu.
- 1.4.52. **Osłona przeciwporażeniowa** - konstrukcja zabezpieczająca przed zamierzonym lub niezamierzonym dotknięciem sieci trakcyjnej.
- 1.4.53. **Pal** - element fundamentu przekazujący obciążenie z ławy fundamentowej na grunt.
- 1.4.54. **Pas dolny** - element kratownicy lub blachownicy.
- 1.4.55. **Pas górny** - element kratownicy lub blachownicy.
- 1.4.56. **Podłużnica** - podłużny element jezdni mostowej przenoszący obciążenie z nawierzchni i przekazujący je na poprzecznicę.
- 1.4.57. **Polecenie Inspektora Nadzoru** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.58. **Poprzecznica** - poprzeczny element jezdni mostowej przejmujący obciążenie z podłużnicy i przekazujący je na dźwigar główny.
- 1.4.59. **Powłoka malarska** - powłoka ochronna otrzymana przez nałożenie na materiał odpowiednich farb.

- 1.4.60. **Powłoka metalizacyjna** - powłoka ochronna otrzymana na powierzchni metalu metodą metalizacji.
- 1.4.61. **Powłoka ochronna** - warstwa sztucznie wytworzona na powierzchni materiału w celu zabezpieczenia go przed korozją.
- 1.4.62. **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.63. **Przejście pod torami** - budowla służąca do przeprowadzenia ruchu pieszego na perony lub na drugą stronę torów, o świetle poziomym pojedynczego otworu mniejszym lub równym 3,0 m. Do tej kategorii obiektów zalicza się również tunele bagażowe niezależnie od wielkości światła poziomego.
- 1.4.64. **Przepust** - obiekty inżynierskie umożliwiające przeprowadzenie linii kolejowej nad przeszkodami o szerokości w świetle pojedynczego otworu mniejszej lub równej 3.0 m.
- 1.4.65. **Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.
- 1.4.66. **Przęsło** - konstrukcja nośna mostu.
- 1.4.67. **Przyczółek** - skrajna podpora obiektu mostowego, przekazująca na fundament zarówno obciążenie z łożysk jak i parcie gruntu.
- 1.4.68. **Przyrząd wyrównawczy** - konstrukcja nawierzchni wyrównująca różnicę długości toru na mostach oraz przęseł mostowych, powstała wskutek nierównej temperatury toru i konstrukcji nośnej.
- 1.4.69. **Rama portalowa** - element przęseł kratownicowych przekazujących obciążenie poziome, prostopadłe do osi mostu na łożyska.
- 1.4.70. **Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.71. **Rozpiętość teoretyczna** - długość obiektu lub elementu mierzona między punktami ich teoretycznego podparcia.
- 1.4.72. **Rysunki** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.
- 1.4.73. **Skrzydło** - część przyczółka lub głowicy przepustu, zabezpieczająca nasyp.
- 1.4.74. **Stężenie** - konstrukcja usztywniająca dwa lub więcej elementów nośnych w płaszczyźnie pionowej lub poziomej.
- 1.4.75. **Strzałka konstrukcyjna** - wielkość wygięcia odwrotnego (do góry) przęsła mostowego.
- 1.4.76. **Szerokość całkowita obiektu (mostu / wiaduktu)** - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.
- 1.4.77. **Ściana oporowa** - budowla służąca do zabezpieczenia stateczności skarpy terenu, gdy kąt nachylenia skarpy jest większy od kąta tarcia wewnętrznego gruntu.
- 1.4.78. **Ścianka żwirowa** - element przyczółka od ławy podłożyskowej do nawierzchni kolejowej.
- 1.4.79. **Ślepy Kosztorys** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.80. **Środnik** - element pionowy blachownicy.

- 1.4.81. **Śruba sprężająca** - śruba z wysokogatunkowej stali, służąca do połączenia elementów przy pomocy tarcia wywołanego naciąganiem śruby.
- 1.4.82. **Światło pionowe mostu** - odległość od spodu konstrukcji nośnej mostu do poziomemu użytkowego przeszkody pod mostem.
- 1.4.83. **Światło poziome mostu** - jest to odległość między przednimi ściankami przyczółków mierzona na poziomie wody wielkiej, zmniejszona o szerokość wszystkich filarów.
- 1.4.84. **Tunel liniowy** - budowla służąca do przeprowadzenia drogi kolejowej pod powierzchnią terenu.
- 1.4.85. **Warstwa podkładowa** - warstwa, bezpośrednio przylegająca do materiału i zapewniająca przyczepność powłoki ochronnej oraz podwyższająca własności ochronne tej powłoki.
- 1.4.86. **Wiadukt drogowy** - budowla służąca do przeprowadzenia drogi nad przeszkodami lądowymi sztucznymi lub naturalnymi w postaci dróg kolejowych, kołowych, suchymi dolinami itp.
- 1.4.87. **Wysokość konstrukcyjna przęsła** - odległość mierzona między dolnym najniższym poziomem konstrukcji, a niweletą drogi w środku rozpiętości przęsła.
- 1.4.88. **Wysokość podporowa przęsła** - jest to odległość od niwelety toru do górnej powierzchni ciosów podłożyskowych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

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

1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy.

Zamawiający w terminie określonym w Umowie z Wykonawcą przekaże Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy i Księgę Obmiaru robót oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST.

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 zawiera niżej wymienione rysunki, obliczenia i dokumenty:

- 1) Opis techniczny
- 2) Pisma i uzgodnienia
- 3) Część rysunkową:
 - rysunek ogólny obiektu
 - rysunki konstrukcyjne wszystkich elementów obiektu
- 4) Kosztorys nakładczy
- 5) ST

1.5.3. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i ST

Dokumentacja Projektowa, ST 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.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

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

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

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą 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 ST, i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia uzgodniony z Inspektorem projekt organizacji i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy w zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji 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 Inspektora Nadzoru.

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

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

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:
 - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - c) możliwością powstania pożaru.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowe

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 będą dopuszczone do użycia.

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 pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budowaniu. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie z ST, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inspektora Nadzoru i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. o fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.5.9. 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 Inspektora Nadzoru.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. w szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

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

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

1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie 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.

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

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

2. Materiały

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na 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 ST w czasie postępu robót.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

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

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

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

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

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

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

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

2.3. Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inspektora Nadzoru w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych 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) będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Inspektor Nadzoru będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

2.4. Materiały 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 nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

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

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST 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 ST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; 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, ST 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 Inspektorowi Nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

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

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

4. Transport

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST 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 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 ST, PZJ i 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.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, 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 ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor Nadzoru uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora Nadzoru 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.

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, ST 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),
 - 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 ;
- 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 sprawdzenie 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

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

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

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 ST.

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

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

Inspektor Nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

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

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

6.3. Pobieranie próbek

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

Inspektor Nadzoru będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

6.4. Badania i pomiary

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

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

6.5. Raporty z badań

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

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

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

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

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

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

6.7. Atesty jakości materiałów i urządzeń

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w ST.

W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Materiały posiadające atesty a urządzenia - ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z ST· to takie materiały i/lub urządzenia zostaną odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

6.8.1. Dziennik Budowy

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

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

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

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektora Nadzoru.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- 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 Spesyfikacji geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót, ‘
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

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

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

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

6.8.2. Księga Obmiaru

Księga Obmiaru 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 Nakładczym i wpisuje do Księgi Obmiaru.

6.8.3. 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.

6.8.4. Pozostałe dokumenty budowy

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

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania Terenu Budowy,
- c) umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilnoprawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

6.8.5. Przechowywanie dokumentów budowy

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

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

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

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, w jednostkach ustalonych w wycenionym Kosztorysie Nakładczym.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do Księgi Obmiaru.

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

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

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

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

Jeśli ST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m^3 jako długość pomnożona przez średni przekrój.

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

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

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

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

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

7.4. Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające jednośnym wymaganiom ST. 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 nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

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

8. Odbiór robót

8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości 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 Inspektora Nadzoru.

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

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

8.3. Odbiór częściowy

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

8.4. Odbiór końcowy robót

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt. 8.5.

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

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

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

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

8.5. Dokumenty do odbioru końcowego robót

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

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami,
- ST,
- uwagi i zalecenia Inspektora Nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu, i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- recepty i ustalenia technologiczne,
- Dzienniki Budowy i Księgi Obmiaru,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodne z ST i PZJ,
- atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, a wykonywanych zgodnie z PZJ i ST,
- sprawozdanie techniczne,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- zakres i lokalizację wykonywanych robót,
- wykaz wprowadzonych zmian w stosunku do Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego,
- uwagi dotyczące Specyfikacji realizacji robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja

8.6. Odbiór ostateczny

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

Odbiór ostateczny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego.

9. Podstawa płatności

9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena za roboty, skalkulowana przez Wykonawcę na podstawie Kosztorysu Nakładczego stanowiącego integralną część projektu.

Cena jednostkowa Kosztorysu Nakładczego pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w pkt. 9 ST 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 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 pozycji nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w wycenionym Kosztorysie Nakładczym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

10. Przepisy związane

- wg norm, przepisów i wytycznych zawartych w przedmiotowych ST.

M.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**M.01.01.01 WYTYCZENIE OBIEKTU****1. WSTĘP**

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące odtworzenia w terenie osi drogi, osi jezdni, osi podpór i krawędzi ustroju niosącego oraz punktów wysokościowych.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja dotyczą wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wytyczenie obiektu mostowego.

Prace obejmują:

- wyznaczenie osi drogi i jezdni
- wyznaczenie osi i krawędzi obiektu, wyznaczenie osi podpór, wyznaczenie reperów roboczych w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu w nawiązaniu do niwelacji państwowej.

1.4. Określenie podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. MATERIAŁY

Do wykonania robót wg ST M.01.01.01 konieczne są następujące materiały: słupki betonowe, rury stalowe, trzpienie stalowe, pale drewniane.

3. SPRZĘT

Do wykonania robót objętych ST M.01.01.01 konieczny jest sprzęt geodezyjny taki jak:

- teodolity
- dalmierze
- niwelatory
- miernicze taśmy stalowe.

4. TRANSPORT

Dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru, służący do przewozu geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do stabilizacji punktów geodezyjnych i wykonania niezbędnego zakresu robót.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wyznaczenie osi drogi i osi jezdni

Wyznaczenie osi drogi oraz osi pomocniczych należy wykonać na podstawie punktów wyznaczonych i przekazanych w terenie w oparciu o Dokumentację Projektową.

Osie powinny być wyznaczona w terenie przy pomocy stalowych trzpieni.

Punkty osiowe należy utrzymywać w miarę postępu robót zwiększając rygory dokładności wytyczenia następująco:

dla usytuowania osi jezdni i drogi	± 1 cm
dla usytuowania pozostałych osi	± 1 cm

Rzędne wysokościowe wyznacza się z dokładnością do 0.5 cm (malowanie oznaczeń na palikach i istniejącej jezdni).

Usunięcie pali z osi budowlı może nastąpić tylko wówczas gdy zastąpi się je odpowiednimi palami po obu stronach osi, wbitymi poza granicami robót w sposób trwały i jednoznaczny.

5.2. Wyznaczenie obiektów inżynierskich

Roboty polegają na wyznaczeniu osi podpór oraz linii gzymsów obiektu.

Dokładność wyznaczenia ± 1 cm.

5.3. Wyznaczenie punktów wysokościowych

Wszystkie punkty wysokościowe i repery robocze przy obiektach inżynierskich muszą być nawiązane do reperów państwowych. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien założyć nowe punkty wysokościowe (słupki betonowe z bolcem), ustalić ich wysokość w stosunku do reperów państwowych i je chronić przez cały czas realizacji budowy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wymagania dla robót pomiarowych:

wysokość reperów	$\pm 0,5$ cm,
wysokości elementów projektowanych	± 1 cm,
dokładności pomiarów poziomych	± 1 cm/50 m.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 obiekt . Płaci się za wytyczenie głównych osi obiektu oraz wszystkich punktów niezbędnych do wykonania obiektu .

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót objętych Specyfikacją ST M.01.01.01 polega na sprawdzeniu zgodności wyznaczonych elementów z Dokumentacją Projektową .

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji do wytyczenia osi głównych obiektu oraz wszystkich pozostałych punktów niezbędnych do wykonania obiektu. Cena jednostkowa jest ceną ryczałtową za jeden obiekt.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

Opracowanie IBDiM z 1978 r. - Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu.

Instrukcje GUGiK

M.01.02.02 USUNIĘCIE WARSTWY HUMUSU I DARNINY

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i darniny.

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 stanowią wymagania dotyczące robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i darniny, wykonywanym w ramach robót przygotowawczych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszym ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM. 00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM. 00.00.00 - "Wymagania ogólne".

2. Materiały.

Nie występują

3. Sprzęt.

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:

- równiarki,
- spycharki,
- łopaty i szpadle do ręcznego wykonywania robót ziemnych,

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy darniny nadającej się do powtórnego zastosowania należy stosować:

- nożyce do cięcia darniny,
- łopaty i szpadle.

4. Transport.

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek albo przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

Darninę należy przewozić transportem samochodowym. W przypadku darniny przeznaczonej do powtórnego zastosowania, powinna ona być transportowana w sposób nie powodujący uszkodzeń.

5. Wykonanie robót.

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umocnieniu skarp. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno nastąpić zgodnie ze wskazaniami Inspektora Nadzoru.

Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. Warstwę darniny należy zdjąć z powierzchni istniejących skarp korpusu drogowego oraz z całego pasa robót ziemnych określonego w Dokumentacji Projektowej.

Humus należy zdjąć na pełną głębokość jego zalegania. Zdjęty humus należy składować w przyzmach. Miejsce składowania humusu powinno być przez Wykonawcę tak dobrane aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy i zagęszczaniem.

6. Kontrola jakości robót.

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu z powierzchni pasa robót ziemnych.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu i darniny jest metr kwadratowy (m²).

Obmiar powinien być dokonany na budowie w obecności Inspektora Nadzoru. Obmiar wymaga akceptacji Inspektora Nadzoru.

8. Odbiór robót.

Odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu dokonuje Inspektora Nadzoru, po zgłoszeniu robót do odbioru przez Wykonawcę. Odbiór powinien być wykonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót.

Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym przez Inspektora Nadzoru.

9. Podstawa płatności.

Płatność za metr kwadratowy należy przyjmować zgodnie z obmiarem, po odbiorze robót.

Cena wykonania robót obejmuje:

- zdjęcie humusu na pełną głębokość jego zalegania wraz z hałdowaniem w przyzmy wzdłuż drogi lub odwiezienie na odkład,
- zdjęcie darniny z odwiezieniem ewentualnym i składowaniem w regularnych przyzmach.

10. Przepisy związane.

10.1. Normy:

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

10.2. Inne dokumenty

VWykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa, 1978

M.11.00.00 FUNDAMENTOWANIE**M.11.01.00 ROBOTY ZIEMNE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych dla robót fundamentowych obiektów mostowych objętych niniejszym Kontraktem.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót ziemnych związanych z wykonaniem obiektów mostowych, wraz z usunięciem wody z wykopów lub zabezpieczeniem wykopu przed napływem wody.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Wykop głęboki - wykop o głębokości przekraczającej 3 m.

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

1.4.4. Fundament konstrukcji mostowej - element konstrukcji współpracujący z gruntem - przekazujący wszelkie obciążenia z konstrukcji mostu na grunt lub pale.

1.4.5. Wskaźnik zagęszczenia - jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego ρ_d gruntu sztucznie zagęszczonego (nasypu) do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego ρ_{ds} .

1.4.6. Wilgotność optymalna gruntu. Wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową ρ_{ds} .

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

1.5.1. Zgodność z Dokumentacją Projektową

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i z zachowaniem wymagań niniejszej Specyfikacji.

Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być udokumentowane zapisem w Dzienniku Budowy, potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru.

1.5.2. Wymagania geotechniczne

Roboty ziemne należy wykonywać na podstawie następujących danych geotechnicznych: zaszeregowania gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480,

sond gruntowych z podanymi w Dokumentacji Projektowej opisami uwarstwień gruntów, poziom wód gruntowych i powierzchniowych, stanu terenu (znaki wysokościowe, repery, przekroje poprzeczne terenu, plan warstwiczny, zadrzewienie itp.).

1.5.3. Odkrycia wykopaliskowe

W przypadku natrafienia w trakcie wykonywania robót ziemnych na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić Inspektora Nadzoru oraz władze konserwatorskie i roboty przerwać na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

1.5.4. 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, ciepłne, gazowe lub elektryczne) albo niewypały lub inne pozostałości wojenne, wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inspektora Nadzoru, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami,

b) W przypadku natrafienia w wykonanym wykopie na materiały nadające się do dalszego użytku należy powiadomić o tym Inspektora Nadzoru i ustalić z nim sposób dalszego postępowania,

c) W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej oraz w razie natrafienia na kurzawkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inspektora Nadzoru w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

1.5.5. Punkty pomiarowe i wytyczenie obiektu

1.5.5.1. Przejęcie punktów pomiarowych

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca robót powinien przejąć od Inspektora Nadzoru punkty stałe i charakterystyczne, tworzące układ odniesienia lokalnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych zgodnie z ST DM.01.01.01.

1.5.5.2. Zabezpieczenia i ochrona punktów pomiarowych

Stale 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.

1.5.5.3. 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 Inspektora Nadzoru i potwierdzone protokolarnie.

1.5.6. Odwodnienie terenu

1.5.6.1. Urządzenia odwadniające

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

W zakres niniejszej Specyfikacji wchodzi również odwodnienie wykopów poprzez odpompowanie wody w przypadku zaistnienia takiej konieczności.

1.5.6.2. Szkody na terenach sąsiednich

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

1.5.6.3. Ochrona wykopów przed zalaniem wodą

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.

1.5.7. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych

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

2. MATERIAŁY

Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonywania konstrukcji podpierających lub rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom PN-92/D-95017 i PN-75/D-96000

Do obudowy wykopu stosuje się elementy drewniane lub walcowane elementy stalowe.

3. SPRZĘT

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

Pompy lub inny sprzęt według uznania Wykonawcy lecz zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

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

4. TRANSPORT

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 miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru lub na odkład służący następnie do zasypania niezabudowanych wykopów. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypania, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- a) na gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż 3,0 m,
- b) na gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż 5,0 m.

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

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

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

Grunty spoiste nie są przewidziane do ponownego wbudowania i winny być odtransportowane w miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru. Zakłada się odległość transportu do 15 km.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

W Projekcie tym winny być zawarte rysunki robocze zabezpieczeń wykopów w oparciu o odpowiednie obliczenia statyczno-wytrzymałościowe.

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów, należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno wysokościowy. Wszelkie odstępstwa od dokumentacji w tym zakresie, powinny być zapisywane w dzienniku budowy i potwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

W trakcie realizacji wykopów, konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych.

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.

Zaleca się wykonywanie wykopów szerokoprzestrzennych ręcznie do głębokości nie większej niż 2,0 m, a koparką do 4,0 m.

Wykonywanie wykopów poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia wgłębnego jest dopuszczalne tylko do głębokości 1,0 m poniżej poziomu piezometrycznego wód gruntowych. Przy wykonywaniu wykopów w ścianie szczelnej należy dokładnie oczyścić z gruntu brusy ścianki szczelnej od strony fundamentu.

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

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu.

Warstwa gruntu o grubości 40 do 50 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta ręcznie bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu.

W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem Nadzoru celem podjęcia odpowiednich decyzji, względnie - doprowadzić do ponownego wypoziomowania dna i wykonać grubszy korek betonowy na koszt wykonawcy.

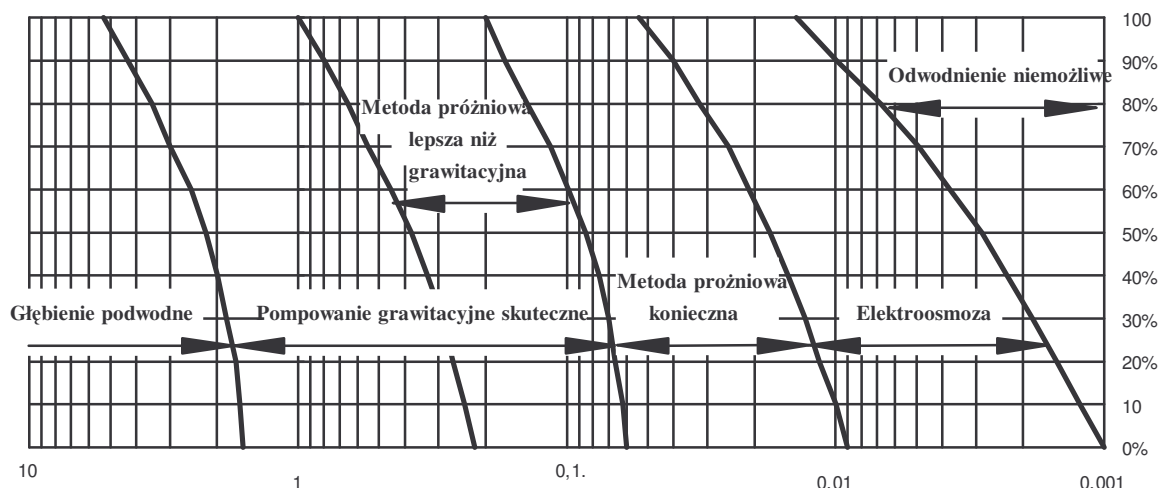
5.1.1. Pompowanie wody z wykopu

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

- a) pompowanie wody bezpośrednio z wykopu ogrodzonego ścianką szczelną
- b) wytworzenie depresji wody gruntowej przez pompowanie ze studzien rozmieszczonych poza obrysem fundamentu
- c) wytworzenie depresji wody gruntowej innymi metodami.

Celem właściwego wyboru metody obniżenia zwierciadła wody gruntowej należy posługiwać się poniższym rysunkiem pomocniczym z podanymi zakresami stosowania poszczególnych metod w zależności od uziarnienia gruntu:

Wykres uziarnienia



Wspólnym wymogiem dla wymienionych wyżej metod jest zapewnienie dobrego dopływu wody i niedopuszczenie do wymywania drobnych cząstek z odwadnianego gruntu.

5.2. Wymiary wykopów fundamentowych

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

5.2.1. Tolerancje wykonywania wykopów

Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu wykopów wynoszą:

- w wymiarach w planie ± 10 cm
- dla rzędnych dna ± 5 cm.

5.2.2. Zabezpieczenie skarp wykopów.

Z uwagi na możliwość wystąpienia różnego rodzaju gruntów dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp:

- w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych - o nachyleniu 1 : 1.25,
- w gruntach niespoistych słabo zagęszczonych - o nachyleniu 1 : 1.5.

W wykopach ze skarpami o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia (dotyczy również skarp przyjętych w dokumentacji technicznej):

- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu, powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód 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;
- stan skarpy należy sprawdzić okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (silne opady deszczu).

5.3. Zabezpieczenie ścian wykopów przez rozparcie

5.3.1. Podparcie lub rozparcie ścian wykopów

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

- a) górne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość 10 ÷ 15 cm ponad teren,
- b) rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,

- c) krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,
- d) w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodnie wyjścia w odległościach max. co 30 m.

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

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

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

- a) bez zabezpieczenia jego ścian, jeżeli zostanie zachowana minimalna odległość, podana w pkt. 4, przy której nie zachodzi obawa obsuwania się gruntu,
- b) bezpośrednio przy wykopie, pod warunkiem wykonania odpowiedniego zabezpieczenia przeciw obsunięciu się gruntu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów realizowanych przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W tym celu należy wykonać pobieżny kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. Natomiast w trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami

PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane .Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze

BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne.

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

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

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

Ponadto w czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie)

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiaru ilościowego dokonuje się w m³ gruntu w stanie rodzimym. Ilość wykonanych robót, która stanowi podstawę płatności określa się jako iloczyn powierzchni podstawy fundamentu i średniej głębokości wykopu, liczonej od spodu do powierzchni terenu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorom.

8.2. Program badań

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową oraz rysunkami rozparć sporządzonymi przez Wykonawcę,
- b) sprawdzenie odwodnienia terenu,
- c) 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.

8.3. Opis badań

8.3.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych robót ziemnych z Dokumentacją Projektową wg p. 1.5.1. oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

8.3.2. Sprawdzenie odwodnienia terenu polega na porównaniu wykonanych urządzeń odwadniających oraz stwierdzeniu prawidłowego wykonania wg Specyfikacji na podstawie oględzin i pomiarów.

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

8.4. Ocena wyników badań

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w p. 8.3 dały wynik dodatni, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami normy.

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

Płaci się za ilość m³ wykopu. Cena obejmuje wyznaczenie zarysu wykopu, odspojenie gruntu, wydobywanie i złożenie go na odkład lub załadowanie i odwiezienie go na wskazane przez Inspektora Nadzoru miejsce, odwodnienie wykopu, wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania badania przy odbiorze
BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-92/D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia

Warunki techniczne wykonywania ścianek szczelnych, Instytut badawczy Dróg i Mostów, zeszyt I-25

Wytczne wykonywania robót budowlano montażowych w okresie obniżonych temperatur, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa 1988.

M.11.01.01 WYKOPY POD FUNDAMENTY W GRUNCIE NIESPOISTYM BEZ UMOCNIEŃ – ROZBIÓRKA NASYPU DROGOWEGO

1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów pod fundamenty w gruncie niespoistym bez umocnienia dla obiektów mostowych objętych niniejszym Kontraktem. Stanowi ona uzupełnienie do Specyfikacji M.11.01.00 i należy ją stosować wraz z ST M.11.01.00.

Wykopy powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową z zachowaniem wymagań niniejszej Specyfikacji.

Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być udokumentowane zapisem w Dzienniku Budowy, potwierdzonym przez Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Materiały wbudowane nie występują.

3. SPRZĘT

Wg Specyfikacji M.11.01.00.

4. TRANSPORT

Wg Specyfikacji M.11.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wg Specyfikacji M.11.01.00 za wyjątkiem punktu 5.3. ponadto obowiązują następujące wymagania dotyczące zabezpieczenia ścian wykopów bez rozparcia:

Wykopy w ścianach pionowych bez podparcia lub rozparcia dla gruntów niespoistych dopuszcza się w przypadkach występowania rumoszy wietrzelinowych do głębokości 1,0 m wykopu oraz gdy nie występują wody gruntowe i teren przy krawędzi wykopu nie jest obciążony w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu. W pozostałych przypadkach należy stosować bezpieczne nachylenie ścian wykopów. Winny one być podane w Dokumentacji Projektowej w przypadkach gdy:

- a) roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym,
- b) głębokość wykopu wynosi więcej niż 4 m,
- c) teren przy skarpie ma być obciążony w pasie o szerokości mniejszej od głębokości wykopu,
- d) wykopy wykonane są na terenach osuwiskowych.

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

w skałach litych nie spękanych - ściany pionowe,

w rumoszach wietrzelinowych - o nachyleniu 1 : 1,25,

w gruntach mało spoistych i słabych gruntach spoistych - o nachyleniu 1 : 1.25,

w gruntach niespoistych słabo zagęszczonych - 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-krotnej 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.

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.11.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.11.01.00.

8. ODBIÓR ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.11.01.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wg Specyfikacji-M.11.01.00.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg Specyfikacji-M.11.01.00.

M.11.01.02 WYKOPY POD FUNDAMENTY W GRUNCIE SPOISTYM WRAZ Z UMOCNINIEM

1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów pod fundamenty w gruncie spoistym wraz z umocnieniem dla robót fundamentowych obiektów mostowych objętych niniejszym kontraktem. Stanowi ona uzupełnienie do Specyfikacji M.11.01.00 i należy ją stosować wraz ze Specyfikacją M.11.01.00.

Wykopy powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i z zachowaniem wymagań niniejszej Specyfikacji.

Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być uzasadnione zapisem w Dzienniku Budowy, potwierdzonym przez Inspektora Nadzoru.

Zabezpieczenie wykopu powinno zostać zaprojektowane przez Wykonawcę w ramach Projektu Organizacji Robót i zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru .

2. MATERIAŁY

Elementy stalowe lub inne materiały stosowane jako konstrukcje zabezpieczające ściany wykopów powinny być uzgodnione z Inspektorem Nadzoru.

3. SPRZĘT

Wg Specyfikacji-M.11.01.00.

4. TRANSPORT

Wg Specyfikacji-M.11.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykopy w gruntach spoistych

Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych, powodujących wstrząsy przy poruszaniu się po dnie wykopu. Z tych względów przy gruntach spoistych należy stosować koparki mechaniczne z wysięgnikiem, poruszające się poza obrębem wykopu. Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

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 usunąć przemarzniętą warstwę gruntu.

Przy gruntach spoistych, zawsze w pewnym stopniu naruszonych w poziomie dna, należy po wyrównaniu powierzchni starannie ubić warstwę żwiru lub tłucznia i połać zaprawą cementową.

5.2. Zabezpieczenie ścian wykopów przez rozparcie

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

- a) górne krawędzie ściany zabezpieczającej wystawały na wysokość 10 ÷ 15 cm ponad teren,
- b) w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległościach co 30 m.

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

5.3. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wg Specyfikacji - M.11.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.11.01.00.

8. ODBIÓR ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.11.01.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wg Specyfikacji-M.11.01.00.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg Specyfikacji-M.11.01.00.

M.11.01.04. ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów oraz uformowaniem nasypu z zagęszczeniem.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji.

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją.

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy zasypywaniu fundamentów podpór obiektów mostowych do projektowanego poziomu terenu.

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami, wytycznymi oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Wskaźnik zagęszczenia - jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego ρ_d gruntu sztucznie zgęszczonego (nasypu) do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego ρ_{ds} .

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

gdzie:

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

ρ_{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/m³], badania wykonać zgodnie z normą BN-77/8931-12.

Wilgotność optymalna gruntu. Wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową ρ_{ds} .

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]

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.

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

Ogólne wymagania podano w ST M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

2. MATERIAŁY

Do zasypywania wykopów do poziomu terenu należy użyć grunt wydobyty z tego samego wykopu, nie zamrażony i bez zanieczyszczeń takich jak: ziemia roślinna, odpady materiałów budowlanych itp. Ponadto grunty rodzime można stosować jeśli: nie są to grunty organiczne, materiały agresywne w stosunku do budowli, wykazujące pęcznienie, odpady chemiczne, odpady ze spalania śmieci, grunty zawierające frakcje powyżej 100 mm.

Zасыpywanie wykopów gruntem rodzimym jest niedopuszczalne w miejscach, w których projekt przewiduje zastosowanie gruntu przepuszczalnego (wymiana gruntu pod fundamenty podpór), a grunt rodzimy nie spełnia wymagań podanych dalej dla materiałów zasypki.

Do wykonywania nasypu w strefie podpór i płyt przejściowych (zasypka konstrukcyjna) - można stosować tylko grunty niespoiste o następujących właściwościach:

dobrej zagęszczalności wskaźnik zagęszczenia 1,0, o wskaźniku różnoziarnistości "U" nie mniejszym niż 4 (żwiru) lub 5 (pospółki i piaski)

dobrej wodoprzepuszczalności, o współczynniku filtracji gruntu $\geq 3,5 \times 10^{-3}$ m/s

Obszary zasypania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być wypełnione betonem klasy B10 lub odpowiednim gruntem z dodatkiem spoiwa.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do zasypywania wykopów i zagęszczania musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zezwolenie na rozpoczęcie zasypek.

Wykonawca może przystąpić do zasypywania po uzyskaniu zezwolenia Inspektora Nadzoru, co powinno być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

5.2. Zasypki elementów konstrukcyjnych.

5.2.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów.

– Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu:

- a) przekroju poprzecznego,
- b) profilu podłużnego,

które określono w Dokumentacji Projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych wcześniej przez Inspektora Nadzoru.

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

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

5.2.2. Warunki szczegółowe wykonania nasypu.

Nasypy strefy płyt przejściowych obiektu mostowego w granicach oddziałujących na podpory skrajne, należy wykonywać z gruntów piaszczystych, żwiru lub pospółki (zakres objęty kontraktem).

Nasyp w strefie płyt przejściowych należy wykonać z gruntów sypkich o współczynniku filtracji gruntu $\geq 3,5 \times 10^{-3}$ m/s. Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów w granicach klina odłamu - przy użyciu ciężkiego sprzętu, np. spychacza. Każda warstwa gruntu zasypki powinna posiadać grubość 0.20 m. Można ją zagęszczać ręcznie lub mechanicznie. Wskaźnik zagęszczenia gruntu nie powinien być mniejszy niż:1,0

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczania wskaźnika zagęszczania lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02. Porównanie modułów należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia I_s , według BN-77/8931-12. Wskaźnik zagęszczenia, określony wg BN-77/8931-12 powinien spełniać wymagania podane wyżej.

Jeżeli jako kryterium oceny zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie powinna być większa od 2.2.

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

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

Wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego, powinny być wyznaczone laboratoryjnie. W przypadku braku badań laboratoryjnych wilgotność optymalną gruntu można przyjmować orientacyjnie:

- dla piasków, żwirów - 10%

Przy zagęszczaniu gruntu nasypowego należy przestrzegać następujących zasad:

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

5.3. Zасыpywanie wykopów.

Zасыpywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zасыpania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii i namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Jeżeli dno wykopu znajduje się będzie pod wodą, niezbędne jest stwierdzenie czystości dna. Do zасыpywania powinien być użyty grunt o parametrach określonych w punkcie 2 niniejszej specyfikacji. Grunt użyty do zасыpania wykopów powinien być zagęszczony przynajmniej tak jak grunt wokół wykopu.

5.4. 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. 0,4 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,

przewodzą zagęszczanie od krawędzi ku środkowi nasypu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów za podporami skrajnymi polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej ST i w dokumentacji projektowej, szczególną uwagę należy zwrócić na badania kontrolne :

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

6.1. Badanie przydatności gruntów do budowy nasypu.

Badanie przydatności gruntu do budowy nasypu należy przeprowadzić na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonych do wbudowania, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m³.

W badaniu należy określić wg PN-88/B-04481:

- skład granulometryczny,
- zawartość części organicznych,
- wilgotność naturalną,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego,
- granicę płynności,
- kapilarność bierną wg PN-60/B-04493.

6.2. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu.

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie i podłożu,
- odwodnienia każdej warstwy,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu, badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m² warstwy, a w strefie za przyczółkami minimum jeden raz dla każdej warstwy,
- przestrzegania następujących ograniczeń przy wbudowaniu gruntów w okresie deszczów i mrozów:
 - wykonywanie nasypu należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, tzn. jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości,
 - jeżeli warstwa gruntu nie zagęszczonego uległa przewilgoceniu, a wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru, to może on nakazać wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy,
 - osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym lub hydratyzowanym,
 - niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu,
 - wykonywanie nasypu należy przerwać w czasie dużych opadów śniegu, przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

6.3. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu.

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami podanymi w punkcie 5.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy przeprowadzić według BN-77/8931-12, a modułów odkształcenia według BN-64/8931-02.

Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż:

- 1 raz w trzech punktach na 1000 m² warstwy przy określaniu wartości I dla nasypów, w strefie za przyczółkami minimum jeden raz w trzech punktach dla każdej warstwy,
- 1 raz w trzech punktach na 2000 m² warstwy przy określaniu pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, a w strefie za przyczółkami minimum jeden raz w trzech punktach dla każdej warstwy,.

Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Inspektora Nadzoru wpisem do Dziennika Budowy.

Ocenę wyników zagęszczania gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się w następujący sposób:

- oblicza się średnią arytmetyczną wszystkich wartości I_s lub stosunku modułów odkształcenia I_o , przedstawionych przez wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli robót ziemnych,
- zagęszczenie nasypu na dojeździe uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli spełnione będą warunki:
 - 2/3 wyników badań użytych do obliczania średniej spełnia warunki zagęszczenia, a pozostałe wyniki nie powinny odbiegać o więcej niż 5% (I_s) lub 10% (I_o) od wartości wymaganej,
 - $I_{s-średnie}$ nie mniej niż $I_{s-wymagane}$,
 - $I_{o-średnie}$ nie mniej niż $I_{o-wymagane}$.

6.4. Pomiary kształtu nasypu.

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z pochyleniem określonym w dokumentacji.

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

Tolerancje przy wymiarach wykopów :

- ± 15 cm dla wykopów o szerokości dna większej niż 1.5 m,
- ± 5 cm dla wykopów o szerokości dna mniejszej niż 1.5 m.

Tolerancja rzędnych dna wykopów - ± 2 cm.

Tolerancja grubości poszczególnych warstw zasypki - ± 2 cm.

Tolerancja wskaźnika zagęszczania gruntów - $\pm 2\%$.

Przed przystąpieniem do zasypania wykopów fundamentowych 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.

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

7. OBMIAR ROBÓT

Ilość zasypki określa się w m³ przestrzeni wypełnienia z uwzględnieniem zmian sprawdzonych w naturze. Przy obmiarze robót należy rozgraniczyć zasypki na:

- zasyпки wykopów gruntem rodzimym z ewentualnym przemieszczeniem,
- zasyпки konstrukcyjne z dowiezieniem materiału,

8. ODBIÓR ROBÓT

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami:

PN-68/B-06050 -	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
BN-72/8932-01 -	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
BN-83/8836-02 -	Przewody podziemne. Roboty ziemne.
BN-77/8931-12 -	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

8.1. Zgodność robót z projektem i Specyfikacją.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym, ST oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu - wg ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz wg Specyfikacji-M.11.01.00 za wyjątkiem punktu 8.3.

8.2.1. Dokumenty i dane.

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dane geotechniczne zawierające informacje o rodzaju gruntu, w którym wykonywane były roboty fundamentowe,
- Dziennik budowy,
- badania jakościowe materiałów użytych na zasyпки konstrukcyjne i podbudowę.

8.2.2. Zakres.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonanych zasypek z projektem,
- grubości poszczególnych warstw zasyпки,
- wskaźnika zagęszczenia gruntów.

8.3. Odbiór końcowy - wg ST DM. 00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz wg Specyfikacji-M.11.01.00 za wyjątkiem punktu 8.3.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za ilość m³ zasyпки wg ceny jednostkowej, która uwzględnia dostarczenie materiałów, przygotowanie i utrzymanie w odpowiedniej wilgotności, wbudowanie w stanie optymalnej wilgotności zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru materiału z jego zagęszczeniem i uformowaniem przewidzianego w projekcie kształtu zewnętrznego zasyпки, a także uporządkowanie terenu wokół fundamentów. Cena obejmuje również przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych. Przy cenie jednostkowej należy uwzględnić różnicowany charakter zasypek.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
---------------	--

PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
BN-72/8932-01	Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
PN-74/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

M.11.01.05. WYMIANA GRUNTU W WYKOPIE**1. WSTĘP**

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wymiany gruntu w wykopach fundamentowych dla obiektów mostowych objętych niniejszym kontraktem.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy niniejsza Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót polegających na wymianie gruntu słabego, nienośnego w zakresie przedstawionym w Rysunkach.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji DMU.00.00.00.

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 [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 zagęszczania 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]

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inspektora nadzoru.

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

2. MATERIAŁY

Materiałami służącymi do wbudowania w miejsce usuniętego słabego gruntu są grunty niespoiste przepuszczalne, takie jak piasek średni i gruby, żwir, pospółka, mieszanki z kruszywa

łamanego o uziarnieniu mieszanym frakcji 0/100 mm z udziałem frakcji poniżej 0,06 mm nie większym niż 15 % (wagowo).

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wydobycia słabego gruntu oraz wbudowania i zagęszczenia gruntu wymienionego winien odpowiadać gabarytom wykopów, w których dokonuje się wymiany, winien zapewnić odpowiednią jakość i bezpieczeństwo pracy oraz winien być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Transport gruntów winien odbywać się odpowiednimi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. Grunt podlegający wymianie należy przewozić w miejsce wskazane przez Inżyniera. Zakłada się odległość transportu do 15 km.

Grunt przeznaczony do wbudowania należy przewozić tak, aby zachować jego dobry stan techniczny.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wydobycie słabego gruntu do poziomu warstwy nośnej zgodnie z Rysunkami wg p. 5 Specyfikacji M.11.01.00. Ponadto należy przy usuwaniu gruntu nienośnego sprawdzać aby usunięto ten grunt z całej powierzchni wykopu oraz czy grunty zalegające pod warstwą nienośną są zgodne z Rysunkami.

Wbudowanie gruntu nośnego winno nastąpić po sprawdzeniu czy dno wykopu jest pozbawione gruntów słabych podlegających wymianie zanieczyszczeń obcych oraz czy jest odwodnione.

Do zasypania należy przewidzieć grunt wg p. 2 niniejszej Specyfikacji pozwalający na uzyskanie wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,98$ oraz kąta tarcia wewnętrznego $\Phi 32^\circ$ lub większy. Może to być grunt pobrany z innych wykopów pod warunkiem spełnienia powyższych wymagań oraz pozbawiony zanieczyszczeń, zmarzlin.

Zagęszczenie gruntu nasypowego wg p. 5.2. Specyfikacji M.11.01.04 „Zasypanie wykopów z zagęszczeniem”.

Wymagane jest uzyskanie dla gruntu wbudowanego w miejsce gruntu wymienionego wskaźnika zagęszczenia $I_s = 0,98$.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wg Specyfikacji M.11.01.00 oraz Specyfikacji M.11.01.04.

7. OBMIAR ROBÓT

Ilość zasyпки określa się w m^3 przestrzeni wypełnienia z uwzględnieniem zmian sprawdzonych w naturze.

8. ODBIÓR ROBÓT

Wg Specyfikacji M.11.01.00 oraz ponadto odbiorowi podlega grunt wbudowany, jego rodzaj, uziarnienie oraz wskaźnik zagęszczenia zgodnie z niniejszą Specyfikacją.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za ilość m^3 wymiany gruntu wg ceny jednostkowej, która uwzględnia dostarczenie materiałów, przygotowanie i utrzymanie w odpowiedniej wilgotności, wbudowanie w stanie optymalnej wilgotności zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru materiału z jego zagęszczeniem i uformowaniem przewidzianego w projekcie kształtu zewnętrznego zasyпки, a także uporządkowanie terenu wokół fundamentów strefy płyt przejściowych. Cena obejmuje również przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg Specyfikacji M.11.01.00.

M.11.03.00. PALE FUNDAMENTOWE WIELKOŚREDNICOWE**M.11.03.02. PALE FUNDAMENTOWE WIELKOŚREDNICOWE BEZ POZOSTAWIONEJ OSŁONY****1. WSTĘP**

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pali wielkośrednicowych formowanych w gruncie ϕ 150 cm, pionowych, bez pozostawionej stalowej rury osłonowej związanych z budową obiektów mostowych.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu pali fundamentowych wielkośrednicowych o ϕ 100 cm formowanych w gruncie, prostych, bez pozostawionej osłony dla podpór obiektów mostowych i obejmują wykonanie pali o długości i średnicy wg Dokumentacji Projektowej.

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.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

Roboty palowe powinny być realizowane na podstawie Dokumentacji Projektowej zawierających:

- projekt techniczny palowania, określający cechy materiałowe pali, wartości parametrów geotechnicznych (w dokumentacji geotechnicznej), zagłębienie pali, niezbędny udźwig pali,
- projekt technologiczny, określający sposób wykonania pali, a w szczególności sposób zapewnienia stateczności otworów.

Pale powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową. W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie (Dokumentacji geotechnicznej), należy odpowiednio dostosować liczbę i wymiary pali - w uzgodnieniu z Inżynierem i nadzorem autorskim.

Analogicznie należy postępować w przypadku natrafienia w trakcie wykonywania otworu w gruncie na nieprzewidziane przeszkody (kamienie, kłody, drewna, itp.).

2. MATERIAŁY

Ogólne warunki stosowania materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Beton, stal zbrojeniowa zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wymagania materiałowe dotyczące betonu i stali zbrojeniowej omówione są w Specyfikacjach M.13.01.00; M.12.01.00.

3. SPRZĘT

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.1. Narzędzia wierzące

Narzędzia wierzące należy dostosować do warunków gruntowych i wodnych oraz sposobu zabezpieczenia stateczności ścian otworu. Kształt i wymiary narzędzia powinny umożliwiać przepływ cieczy wypełniającej otwór w czasie jego wyciągania z otworu w pozycji zamkniętej. Powierzchnia przepływu przy wierceniu świdrem kubłowym powinna być nie mniejsza niż 15% przekroju otworu.

Sprzęt używany do wykonania pali musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

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

Transport sprzętu do formowania pali - dowolnymi środkami transportowymi.

Transport betonu wg ST M.13.01.00.

Transport stali wg ST M.12.00.00.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania pali powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne warunki wykonania robot podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty. W projekcie winno znaleźć się uzasadnienie dobranej do formowania pali oraz układu dróg technologicznych.

5.2. Usytuowanie pali.

Miejsce wykonywania pali wyznacza wykonawca na podstawie Dokumentacji Projektowej w nawiązaniu do osi podłużnej mostu i osi podpory, które wyznacza służba geodezyjna Inżyniera.

Przy każdej podporze mostu należy zastabilizować (z zabezpieczeniem przed uszkodzeniem) 8 punktów geodezyjnych po 2 z każdej strony podpory.

Punkty wyznaczające osie pali powinny być oznaczone na gruncie w sposób trwały. Osie pali wykonywanych na wodzie należy wyznaczyć przez podanie domiarów co najmniej do trzech punktów stałych, oznaczonych w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy.

5.3. Wykonanie otworu pala.

Otwór dla wykonania konstrukcji pala powinien być zabezpieczony przed obwałem ściany rurą osłonową.

W czasie wiercenia otworu rura osłonowa powinna zawsze wyprzedzać dno otworu co najmniej o 0.5 m. W czasie wykonywania odwiertu i formowania w nim pala należy bezwzględnie utrzymywać w otworze poziom wody co najmniej 1.5 m powyżej zwierciadła wody gruntowej do czasu wypełnienia mieszanką betonową ponad poziom tego zwierciadła. Podczas wiercenia otworu pala należy kontrolować zgodność rzeczywistych warunków gruntowych z podanymi w dokumentacji projektowej. W przypadku istotnych rozbieżności należy przed odbiorem otworu pala przez Inżyniera uzgodnić z projektantem dalsze postępowanie. Każdą różnicę właściwości gruntu w stosunku do przyjętych w projekcie, odnośnie warstwy w której mają być zakończone pale, należy zgłosić projektantowi. Głębokość wierconego otworu powinna być zgodna z projektem. W przypadku różnicy większej niż dopuszczalna (podana w rozdziale 6), wymagana jest opinia projektanta na temat dalszego postępowania, zatwierdzona przez Inżyniera.

Odbioru otworu pala musi dokonać Inżynier i potwierdzić w Dzienniku Budowy.

5.3.1. Wykonanie otworu

Sposób wiercenia i zabezpieczenia stateczności ścian otworu należy dostosować do warunków terenowych, gruntowych i wodnych. W Dokumentacji Projektowej przewidziano wykonanie otworów w

rurach stalowych o wewnętrznej średnicy 1000 mm i grubości ścianki 12,5 mm wyciąganych podczas betonowania.

5.3.2. Rurowanie otworu

Rurę należy wprowadzać w grunt urządzeniami wymuszającymi jej pogrążanie.

W gruntach spoistych nie należy używać urządzeń wibracyjnych. W gruntach spoistych co najmniej twardoplastycznych nie wymaga się wyprzedzania dna otworu ostrzem rury obsadowej. W pozostałych gruntach ostrze rury obsadowej powinno wyprzedzać o co najmniej 50 cm narzędzie wierzące, zaś poziom wody w otworze powinien być wyższy od piezometrycznego poziomu wody gruntowej.

5.3.3. Zabezpieczenie otworu zawiesiną

Jeśli przewiduje to Dokumentacja Projektowa otwór można zabezpieczyć zawiesiną. Skład zawiesiny powinien być zgodny z recepturą, gęstość zawiesiny wlewanej do otworu nie powinna przekraczać 1,10 g/ml. Poziom zawiesiny w otworze nie powinien być niższy od określonego w dokumentacji technologicznej oraz nie niższy od dolnej krawędzi rury. Należy go utrzymywać co najmniej 1,0 m powyżej piezometrycznego poziomu wody gruntowej. Zawiesina odzyskana z otworu w czasie betonowania może być powtórnie użyta, z wyjątkiem końcowej ilości, odpowiadającej wysokości 2,0 m otworu, stykającej się z układaną w otworze mieszanką betonową.

5.4. Wykonanie i montaż zbrojenia

Szkielet zbrojeniowy składa się z prętów podłużnych, uzwojenia, pierścieni usztywniających nadających szkieletowi sztywność przestrzenną oraz elementów zapewniających otulinę zbrojenia. Pierścienie usztywniające powinny być umieszczone w odstępach nie większych od 3,0 m. Zbrojenie podłużne, zaprojektowane z prętów ze stali 18G2-b o odpowiedniej średnicy, nie powinno być zamieniane innymi średnicami bez uzgodnienia z Inżynierem i autorem projektu.

Połączenia prętów szkieletu powinny zapewniać sztywność szkieletu. Pręty podłużne łączy się z pierścieniami usztywniającymi, spiralą lub strzemionami przez zgrzewanie lub spawanie spoinami montażowymi. Połączenie prętów podłużnych ze spiralą lub strzemionami zaleca się wykonać w 25% styków. Szkielet zbrojeniowy wprowadzać w otwór pała odcinkami montażowymi, łączonymi w miarę opuszczania ich do otworu. Długość odcinków szkieletu zbrojeniowego ustalona jest w Dokumentacji (nie krótszych od 5,0 m). Połączenia odcinków szkieletu zbrojeniowego powinny zapewniać ciągłość pracy szkieletu. Zaleca się łączenie prętów podłużnych odcinków montażowych na zakład np. ściskami śrubowymi. Długość zakładu powinna być ≥ 40 średnic łączonych prętów. Umieszczenie zbrojenia w otworze nie może spowodować deformacji szkieletu zbrojeniowego. Górne końce prętów zbrojeniowych, po umieszczeniu szkieletu zbrojeniowego w otworze powinny znajdować się na poziomie zgodnym z projektem. Szkielet zbrojenia należy ustawiać w otworze osiowo, z zachowaniem wymaganej odległości od ścian otworu (otulenie > 5 cm) i zabezpieczyć przed przesunięciem w trakcie formowania pała. Zbrojenie umieszczone być powinno tak aby uzyskać przewidzianą w projekcie otulinę poprzez zastosowanie elementów dystansowych n.p. przez przymocowanie do szkieletu zbrojeniowego pała betonowych wałeczków, które spowodują właściwe położenie szkieletu w otworze. W przypadku gdy tolerancje dotyczące umieszczenia zbrojenia nie odpowiadają dopuszczalnym wymagana jest opinia projektanta, zaakceptowana przez Inżyniera.

5.5. Formowanie pała.

Do formowania pała wykonawca może przystąpić po uzyskaniu zgody Inżyniera wpisanej do Dziennika Budowy.

Zezwolenie na formowanie pała powinno nastąpić w ciągu 1 godziny od zakończenia wiercenia. Zezwolenia udziela Inżynier po sprawdzeniu wymagań podanych w pkt. 6.

Umieszczenie zbrojenia powinno nastąpić bezzwłocznie po uzyskaniu zgody na formowanie pała.

Wprowadzanie do otworu mieszanki betonowej powinno rozpocząć się przed upływem 3 godzin od zakończenia wiercenia. Jeżeli czas ten jest dłuższy to Wykonawca musi uzyskać ponowną zgodę na wykonywanie betonowania.

Jeżeli betonowanie rozpocznie się po upływie:

- 3 godzin, ale przed upływem 12 godzin (od zakończenia wiercenia), to należy:
 - pogłębić otwór o 0.5 m, z wciśnięciem rury osłonowej o taką samą głębokość, gdy w otworze nie został umieszczony szkielet zbrojeniowy, lub
 - usunąć osad z dna otworu za pomocą np. podnośnika powietrzno-wodnego, gdy w otworze został umieszczony szkielet zbrojeniowy.
- 12 godzin, to nie należy umieszczać zbrojenia w otworze, w tym przypadku bezpośrednio przed umieszczeniem zbrojenia otwór należy pogłębić o 0.75 m z jednoczesnym wciśnięciem rury na taką samą głębokość.

Jeżeli przewiduje się przerwę w wykonywaniu pala, po zakończeniu wiercenia dłuższą niż 12 godzin, to należy wiercenie przerwać nad poziomem stopy pala co najmniej 0.75 m i dokończyć wykonanie otworu na maksimum 3 godziny przed jego betonowaniem.

W trakcie wyciągania rury osłonowej (w czasie betonowania) należy przestrzegać następujących zasad:

- spód rury osłonowej powinien być co najmniej 1.5 m poniżej poziomu mieszanki betonowej w otworze pala;
- w przypadku wyciągania rury, urządzeniem wywierającym na nią siły w sposób statyczny, należy co najmniej jeden raz na każdy 1 m wyciągania rury ponownie ją zagłębić na 0.5 m;
- w przypadku wyciągania rury urządzeniem wibracyjnym prędkość wyciągania nie powinna być większa niż 0.2 m/sek.

Górną część pala 2-3 m należy zgęścić wibratorami wgnębnymi.

Pielęgnację betonu pala prowadzić zgodnie z ST M.13.01.00

5.6. Betonowanie pala

Betonowanie pala można wykonywać dowolnymi metodami w zależności od posiadanego osprzętu. Technologie betonowania pala zatwierdza Inżynier.

Ogólne zasady betonowania podane są w ST M.13.00.00.

5.6.1. Mieszanka betonowa

Ilość cementu nie powinna być mniejsza od 300 kg/m^3 , a przy betonowaniu metodą kontraktor - 350 kg/m^3 . Konsystencję mieszanki betonowej należy dostosować do metody jej układania. Beton kl. B30. Wodoszczelność betonu winna wynosić W8.

5.6.2. Układanie mieszanki betonowej

Sposób układania mieszanki betonowej powinien zapobiegać jej zanieczyszczeniu lub rozsegregowaniu oraz zapewnić dobre zespolenie betonu z gruntem. W otworach suchych mieszankę wprowadza się przez rurę a w otworach wypełnionych wodą lub zawiesiną układa się metodą kontraktor. W początkowym okresie układania mieszanki należy nie dopuścić do unoszenia się szkieletu zbrojeniowego wraz z rurą poprzez jego obciążenie. Betonowanie prowadzić do poziomu co najmniej 50 cm powyżej projektowanego, przed połączeniem ze stopą fundamentową należy rozkuć wierzchnią część pala do poziomu projektowanego

5.6.3. Betonowanie metodą kontraktor

Średnica rury do układania mieszanki betonowej powinna wynosić co najmniej 20 cm, lecz nie mniej niż 20% średnicy otworu. Rura kontraktor powinna być zanurzona w mieszance betonowej nie mniej niż 1,0 m i nie więcej niż 4,0 m. Po zakończeniu betonowania z otworu należy usunąć zanieczyszczoną górną warstwę betonu.

5.6.4. Wyciąganie rur

Wyciąganie rur wykonuje się sukcesywnie w miarę wypełniania otworu mieszanką betonową. Wysokość słupa mieszanki betonowej w rurze powinna być taka, aby zabezpieczyła przed przedostaniem

się wody gruntowej do otworu. Przy betonowaniu bez użycia sprężonego powietrza wyciąganą rurę należy co najmniej 2 razy na długości każdego metra otworu wcisnąć powtórnie o 20 cm w celu poprawy zespolenie betonu z gruntem.

5.6.5. Prędkość betonowania

Prędkość układania mieszanki betonowej powinna być co najmniej 4 m³/godz. zaś betonowanie pala powinno trwać nie dłużej niż 4 godz.

5.6.6. Transport mieszanki betonowej

Mieszankę należy transportować środkami i sposobami zapobiegającymi jej rozsegregowaniu. Mieszankę bez dodatków opóźniających wiązanie należy ułożyć w otworze w czasie nie dłuższym niż 1 godz. od jej przygotowania przy temperaturze otoczenia 15°C-20°C , 1,5 godz. przy temperaturze otoczenia 5-15°C oraz 0,5 godz. przy temperaturze > 20°C.

5.7. Roboty wykończeniowe

Głowice pali należy oczyścić i usunąć warstwę betonu zanieczyszczonego lub uszkodzonego w czasie formowania pala. Z prętów zbrojeniowych wystających ponad głowicę należy usunąć zanieczyszczenia betonem, zawiesiną lub gruntem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Postanowienia ogólne

Do odbioru Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- Rysunki z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w trakcie robót,
- dziennik formowania pali,
- metryki pali wg wzoru zamieszczonego w pkt. 6.4.,
- wyniki badań betonu.

6.2. Program badań

6.2.1. Badania przed rozpoczęciem budowy

Sprawdzenie przygotowania terenu.

6.2.2. Badania w czasie robót

- Sprawdzenie jakości materiałów.
- Sprawdzenie podłoża gruntowego.
- Sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu.
- Formowanie pala.
- Kontrola ciągłości betonowania pala

6.2.3. Badanie odbiorcze

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową.
- Badania specjalne.

6.3. Opis badań

6.3.1. Sprawdzenie przygotowania terenu

Sprawdzenie przygotowania terenu należy przeprowadzać na zgodność z odpowiednim punktem niniejszej Specyfikacji. W przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania nie zinwentaryzowanych urządzeń lub instalacji, otwory do głębokości 1,2 m powinny być wykopane ręcznie.

6.3.2. Sprawdzenie jakości materiałów

Należy prowadzić na bieżąco zgodność z wymaganiami.

6.3.3. Sprawdzenie podłoża gruntowego

6.3.3.1. Zakres badań

Sprawdzenie podłoża polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

Dla wszystkich pali należy przeprowadzać makroskopową ocenę wydobywanego urobku zgodnie z PN-74/B-04452. Szczegółowe sprawdzenie podłoża wykonuje się w co najmniej jednym otworze dla każdej podpory, oraz w przypadku, gdy badania makroskopowe wykażą istotne różnice w stosunku do parametrów podłoża przyjętych w projekcie fundamentu. Sprawdzenie nośności fundamentu oraz ewentualne przeprojektowanie winno być dokonane przez nadzór autorski.

6.3.3.2. Sposób szczegółowego sprawdzania podłoża

Sposób ten powinien być dostosowany do warunków gruntowych i miejscowych.

Sprawdzenie powinno dotyczyć zwłaszcza warstw przenoszących największe obciążenia pionowe i poziome. Z każdej przewierconej warstwy, lecz nie rzadziej niż co 2 m należy pobrać próbkę gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU) zgodnie z PN-74/B-04452. Próbkę poddaje się badaniom makroskopowym i przechowuje do czasu końcowego odbioru robót palowych. Przy posadowieniu podstawy palami w gruncie spoistym należy wyznaczyć wytrzymałość gruntu przy szybkim ścinaniu, np. za pomocą sondy z końcówką krzyżakową lub na próbkach o naturalnej strukturze (NNS) (bezpośrednio po ich pobraniu) przyrządami połowymi zgodnie z PN-74/B-04452, ewentualnie w laboratorium. Do badań należy pobrać 3 próbki NNS z podłoża podstawy. W gruntach niespoistych i mało spoistych stan podłoża podstawy należy sprawdzić w przypadku wystąpienia obwałowań w otworze, upłynnienia dna, itp. Sprawdzenie polega na wykonaniu np. sondowania udarowego na głębokość równą co najmniej średnicy podstawy pala.

6.3.3.3. Sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu

Badania w trakcie robót polegają na sprawdzaniu w miarę postępu robót:

- a) głębokości otworu,
- b) zagłębienia rury obsadowej.

6.3.3.4. Sprawdzenie poziomu zwierciadła zawiesiny

Pomiary te wykonywać należy z dokładnością ± 10 cm. Głębokość otworu należy mierzyć wycechowaną linką lub taśmą z obciążnikiem. Przed wprowadzeniem zawiesiny do każdego otworu należy kontrolować jej właściwości zgodnie z dokumentacją technologiczną.

6.3.4. Sprawdzenie formowania pala

Badania w trakcie formowania pala polegają na sprawdzaniu z dokładnością ± 10 cm głębokości otworu i głębokości opuszczenia szkieletu zbrojeniowego oraz sprawdzeniu w miarę postępu robót:

- poziomu mieszanki betonowej w otworze,
- głębokości zanurzenia rury kontraktor w mieszance betonowej,
- poziomu dolnej krawędzi obsadowej,
- niezmienności położenia szkieletu zbrojenia.

Poziom mieszanki betonowej należy mierzyć wycechowaną linką lub taśmą z obciążnikiem z dokładnością ± 10 cm. Wymiary i masa obciążnika powinny być takie, aby w mieszance betonowej pozostał na jej powierzchni. Próbkę betonu do badań na ściskanie pobiera się w ilości nie mniejszej niż 3 z każdego pala w czasie wprowadzania mieszanki betonowej do otworu. W przypadku dostawy z wytwórni mieszanki betonowej o jakości kontrolowanej przez producenta, dopuszcza się zmniejszenie liczby próbek do 6 dziennie. Próbkę należy przygotować, przechowywać i badać zgodnie z PN-88/B-06250.

6.3.5. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i rozdziałem niniejszej Specyfikacji dotyczącym kontroli betonów. Położenie głowicy pala i osi zbrojenia pali należy sprawdzać przez pomiary przyziarnem z podziałką centymetrową i niwelatorem.

6.4. Badania nośności pali

Próbnym obciążeniem pali można nie wykonywać, jeżeli łączna długość pali w obiekcie nie przekracza 500 m, a nośność podłoża oraz jakość wykonania pali nie budzą zastrzeżeń.

Jeśli powyższe warunki nie są spełnione należy wykonać próbne obciążenie pali na podstawie projektu próbnego obciążenia. Projekt próbnego obciążenia pali powinien wykonać Wykonawca i przedstawić do zaakceptowania Inżynierowi.

W projekcie próbnego obciążenia powinny być uwzględnione następujące warunki :

- a) liczba pali poddanych próbnemu obciążeniu powinna wynosić przy mało zróżnicowanych warunkach geotechnicznych – co najmniej 2 pale przy ogólnej liczbie do 100, a przy liczbie – ponad 100 dodatkowo 1 pal na każde rozpoczęte dalsze 100 pali;
- b) przy występowaniu w podłożu obiektu stref o różnych warunkach geotechnicznych należy badać co najmniej 1 pal, będący w najniekorzystniejszych warunkach w każdej strefie;
- c) projekt powinien spełniać wymogi normy PN-78/B-02483
Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania.

6.5. Tolerancje wymiarów pala

Tolerancje przy wykonywaniu pali:

- położenie pala w stosunku do lokalizacji projektowej $\pm 0.04 d$ (d - średnica pala) (wypadkowa z dwóch kierunków), w przypadku większej niedokładności, wymagana jest opinia projektanta, sposób postępowania podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera,
- wychylenie pala w stosunku do określonego w projekcie wynosi 1/100 w przypadku większej niedokładności wymagana jest opinia projektanta, sposób postępowania podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera,
- rzędna posadowienia pala w stosunku do projektowanej wynosi ± 10 cm w przypadku większej niedokładności wymagana jest opinia projektanta, sposób postępowania podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera,
- średnica pala - 2 cm, + bez ograniczenia,
- średnica poszerzonej podstawy pala - 5, + 15 cm,
- rzędna głowicy pala ± 5 cm,
- przed wydaniem zgody na formowanie pala Inżynier powinien sprawdzić:
 - usytuowanie pala,
 - zgodność warunków geologicznych z warunkami projektowymi,
 - usunięcie warstwy osadu na dnie otworu,
- przygotowanie Wykonawcy do formowania pala, a w szczególności:
 - zgodność zbrojenia z projektem,
 - przygotowanie urządzeń do wprowadzania betonu,
 - zapewnienie ciągłości betonowania,
- rzędne górnych końców prętów zbrojeniowych pala nie mogą przekraczać ± 15 cm,
- grubość otuliny w stosunku do projektowanej nie może przekraczać ± 1 cm.

Wyniki kontroli wykonania pala należy zapisywać w metryce pala.

Metryka powinna zawierać następujące dane:

- numer pala i podpory obiektu,
- rodzaj pala,
- przekrój poprzeczny i długość pala, rzędną stopy pala, przekrój zbrojenia, klasę betonu, grubość otuliny zbrojenia,
- sprzęt użyty do wykonywania pala, sposób zabezpieczenia ściany otworu,
- datę i czas wiercenia,
- datę i czas formowania pala, ewentualne przerwy w formowaniu,
- warstwy gruntu, poziomy wody gruntowej, powierzchniowej, utrudnienia napotkane w czasie wiercenia otworu,
- odchyłki od projektu: położenia, pochYLENIA, poziomów głowicy 1 stopy pala
- metoda betonowania pala, objętość zużytej mieszanki betonowej.

Wzór metryki przedstawiono poniżej :

METRYKA PAŁA WIELKOŚREDNICOWEGO Nr

OBIEKT.....
 Średnica pała cm; Rzędna terenu
 Średnica podstawy pała..... cm; Głębokość odwiertu
 Długość pała m; Projektowane obciążenieMN
 Projektowana klasa betonu
 Uzbrojenie
 Klasa i znak stali
 Wiercenie: początek dnia godzina
 koniec dnia godzina
 Sposób wiercenia
 Sposób zabezpieczenia stateczności
 Głębokość rurowania m; Gęstość zawiesinyg/ml
 Długość wbudowanej rurym;
 Betonowanie: dnia od godzinydo godziny.....
 Sposób betonowania
 Ilość betonu m³

PROFIL GEOTECHNICZNY

Głębokość, m (od - do)	Miąższość warstw – m	Rodzaj gruntu	Stan gruntu	Głębokość zw. wody Gruntowej

Brygadzista (mistrz) robót pałowych

Inspektor Nadzoru (kontroli jakości)

Data Kierownik Budowy

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 mb pała o średnicy 100 cm o długości określonej w Dokumentacji Projektowej . Do długości pała nie wlicza się wystającego zbrojenia, ani nadlewki betonu .

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją polegają odbiorom.

8.1. Zgodność robót z Dokumentacją Projektową i specyfikacją.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

8.2.1. Dokumenty i dane.

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dziennik budowy i dowody uzasadniające zmiany i uzupełnienia dokonane w trakcie budowy, dane geotechniczne zawierające informacje o rodzaju gruntu, w którym były wykonywane roboty fundamentowe,

- metryki pali.

8.2.2. Zakres robót.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonanych otworów wiertniczych,
- dna otworu wiertniczego pala,
- zbrojenia pala.

8.3. Odbiór końcowy.

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających

Pale należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami normy jeżeli wszystkie badania opisane powyżej i próbne obciążenie pala dały wyniki pozytywne i zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych. W przypadku stwierdzenia usterek nie nadających się do usunięcia, lecz nie zagrażających bezpieczeństwu budowli w okresie jej całej przewidywanej eksploatacji, można warunkowo przyjąć pal, obniżając jednocześnie wynagrodzenie Wykonawcy. Jeżeli badany pal wykazuje nośność o ~5% mniejszą w stosunku do projektowanej, należy wykonać próbne obciążenie następnego pala.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa obejmuje wyznaczenie osi pala, dostarczenie potrzebnych materiałów i sprzętu, wykonanie pionowego otworu wiertniczego do żądanej głębokości z zastosowaniem rury osłonowej. Oczyszczenie wnętrza, dostarczenie, wykonanie, montaż i wbudowanie zbrojenia oraz przewodu iniekcyjnego, zabetonowanie pala, pielęgnację betonu, ewentualne sprawdzenie i uzupełnienie nośności przez iniekcję pod podstawą pala, wykonanie głowicy pala wraz z rozkuciem górnej części do poziomu 10 cm powyżej spodu ławy fundamentowej, wyrównaniem górnej powierzchni, oczyszczeniem, przycięciem i rozchyleniem wystającego zbrojenia i uformowanie kosza przez założenie strzemion, oczyszczenie sprzętu i miejsca robót, odwiezienie urobku z odwiertu w miejsce wskazane przez Inżyniera. Usunięcie gruzu betonowego poza pas drogowy. Prowadzenie dziennika palowania. Projekt próbnego obciążenia pali i próbne obciążenie pali w przypadku konieczności jego wykonania. Płatność obejmuje również montaż, demontaż i przemieszczanie w obrębie budowy wiertnicy i urządzeń towarzyszących oraz wykonanie niezbędnych pomostów, dróg technologicznych (montażowych), placów składowych z ich późniejszą rozbiórką, zapewnieniem potrzebnych czynników produkcji i materiałów na ich wykonanie, koszty ewentualnych zamknięć lub ograniczeń ruchu na ciągach komunikacyjnych przebiegających pod oraz w pobliżu obiektu, koszty odpowiednich nadzorów związanych z pracami w rejonie urządzeń PKP.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów na palach.

PN-78/B-02483 Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania.

PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe

Wytyczne projektowania pali wielkośrednicowych, Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Warszawa, grudzień 1991 r.

M.12.00.00 ZBROJENIE**M.12.01.00. STAL ZBROJENIOWA****1. WSTĘP**

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące zbrojenia nie sprężającego betonu obiektów mostowych stalą niskostopową.

Wymagania dla poszczególnych klas stali podano w Specyfikacjach M.12.01.01, M.12.01.02, M.12.01.03.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

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

W zakres tych robót wchodzi:

- a) przygotowanie zbrojenia,
- b) montaż zbrojenia.

Specyfikacja dotyczy wszystkich elementów betonowych i żelbetowych. W zakresie kosztorysowym nie dotyczy elementów prefabrykowanych, takich jak: prefabrykaty gzymsowe, prefabrykaty ściany oporowej oraz pali wielkośrednicowych.

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.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

2. MATERIAŁY

2.1. Klasy i gatunki stali zbrojeniowej

Do konstrukcji żelbetowych w obiektach objętym zakresem kontraktu stosuje się klasy i gatunki stali wg zestawienia poniżej:

Klasa A-III, gatunek BSt 500 S

2.2. Własności mechaniczne i technologiczne stali

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-89/H-84023/06. Najważniejsze wymagania dla poszczególnych gatunków stali podano w Specyfikacjach M.12.01.02 i M.12.01.03.

2.3. Wady powierzchniowe

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

Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem

Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawałowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeli i chropowatości są dopuszczalne:

- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach.

2.4. Magazynowanie stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków

2.5. Drut montażowy.

Do montażu prętów zbrojenia należy używać wyżarzonego drutu stalowego tzw. wiązałkowego, jeżeli nie stosuje się połączeń spawanych lub zgrzewanych.

2.6. Podkładki dystansowe.

Dopuszcza się stosowanie stabilizatorów i podkładek dystansowych z betonu lub zaprawy, azbestocementu i tworzyw sztucznych. Podkładki dystansowe muszą być przymocowane do prętów. Nie dopuszcza się stosowania prętów stalowych (elementów stalowych) jako podkładek dystansowych.

3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie.

Roboty można wykonać przy użyciu odpowiedniego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi, przystosowanymi do tego celu, środkami transportu, w sposób gwarantujący uniknięcia trwałych odkształceń stali oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Harmonogram prac

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty zbrojarskie.

5.2. Wykonywanie zbrojenia

5.2.1. Czystość powierzchni zbrojenia

Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.

Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami benzynowymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

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

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody, należy zmyć wodą słodką.

- Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabloconą, oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów
- Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody.

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

5.2.2. 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.

5.2.2.1. Prostowanie prętów.

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek. Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm. Zgodnie z BN-62/8841-03.

5.2.2.2. Cięcie prętów zbrojeniowych.

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucina się z dokładnością do 1.0 cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

5.2.2.3. Odgięcia prętów, haki.

Haki, odgięcia prętów, złącza i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg Dokumentacji Projektowej z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-91/S-10042. Minimalne średnice trzpieni do używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 23 normy PN-91/S-10042. Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca, gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d. Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów o średnicy $d \leq \phi 12$ mm. Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

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

Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić szczególną uwagę, przy odbiorze haków i odgięć prętów, na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

5.3. Montaż zbrojenia.

5.3.1. Wymagania ogólne.

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN-91/S-10042). Wymaga się stosowania stali klas A-II i A-III dla elementów nośnych. Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwić jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton. Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, a także stali, która była wystawiona na działanie słonej wody.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy, niż przewidziane w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali, zmiany te wymagają pisemnej zgody Inspektora Nadzoru.

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 podierać 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. Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

- 0.07 m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych,

- 0.055 m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,
- 0.05 m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,
- 0.03 m - dla zbrojenia głównego dźwigarów,
- 0.025 m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostów.

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

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

5.3.2. Montowanie zbrojenia.

5.3.2.1. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania (wg PN-91/S-10042 pkt. 12.8.).

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic.

5.3.2.2. Łączenie prętów za pomocą spawania (wg PN-91/S-10042 pkt. 12.7.2.).

Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia.

W mostach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

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

5.3.2.3. Skrzyżowania prętów.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć specjalnymi zaciskami tzw. słupkami dystansowymi. Drutu wiązałkowego, wyżarzonego o średnicy 1 mm, używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm, przy większych średnicach prętów należy stosować drut o średnicy 1.5 mm.

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

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed zabetonowaniem.

6.1. Badania stali na budowie

Badaniu stali na budowie należy poddać każdą osobną partię stali nie większą od 60 ton. Partie większe należy podzielić na części nie większe niż 60 t.

Z każdej partii należy pobierać po 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określenia granicy plastyczności. Stal może być przeznaczona do zbrojenia tylko wówczas, jeśli na próbkach zginanych nie następuje pęknięcie lub rozwarstwienie.

Jeżeli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od stwierdzonej na zaświadczeniu lub żądanej - stal badana może być użyta tylko za zezwoleniem Inspektora Nadzoru.

6.2. Badania w czasie budowy

6.2.1. Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w Dokumentacji Projektowej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.

6.2.2. Sprawdzenie ułożenia zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą i taśmą, suwmiarką i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz PN-63/B-06251.

6.2.3. Badanie na wytrzymałość siatek i szkieletów płaskich należy przeprowadzić przyjmując za partie ich liczbę o ciężarze nie przekraczającym 10 ton. Liczba badanych siatek lub szkieletów płaskich nie powinna być mniejsza niż 3 na partię.

Badania należy przeprowadzać rozrywając pręty w kierunku prostym do płaszczyzny siatki lub szkieletu na całej siatce, podpierając pręt górny w miejscach łączenia i podwieszając ciężar do pręta dolnego. Badany węzeł powinien wytrzymać obciążenie nie mniejsze od podwójnego ciężaru siatki lub szkieletu płaskiego.

Badaniu należy poddawać trzy skrzyżowania prętów, jedno w rzędzie skrajnym i dwa w rzędach środkowych. W przypadku gdy jedno ze skrzyżowań zostanie zerwane, próbom należy poddać podwójną część siatek lub szkieletów płaskich. Jeśli badanie podwójnej liczby próbek da również wynik ujemny, wówczas partię należy odrzucić.

6.2.4. Badanie wytrzymałości złączy spawanych .

Złącza spawane prętów zbrojeniowych powinny być badane na rozciąganie .

Badanie kontrolne prowadzi się :

w przypadku niewłaściwego wyglądu zewnętrznego połączenia ;

przy każdej zmianie gatunku, średnicy lub wytopu łączonej stali;

przy każdej zmianie parametrów spawania stali;

na żądanie Inspektora Nadzoru .

Do każdego badania pobiera się minimum po trzy próbki. Dla złączy spawanych liczba próbek nie może być mniejsza niż 1 % liczby złączy w danej partii.

6.3. Tolerancje wykonania

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tablica nr 1.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm.

Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż osi od odgięcia do odgięcia w stosunku do podanych na rysunku nie powinna przekraczać \div 10 mm.

Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3 %.

Różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać +3 mm.

Dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać +25 mm.

Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczanych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przęcie.

Różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać +0.5 cm.

Różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2 cm.

Tablica 1

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcie prętów (L - długość cięcia wg projektu)	dla L<6.0 m dla L>6.0 m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla L<0.5 m dla 0.5 m<L<1.5 m dla L>1.5 m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów: a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		<5 mm
b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	dla h<0.5 m dla 0.5 m<h <1.5 m dla h>1.5 m	10 mm 15 mm 20 mm
c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	a<0.05 m a<0.20 m a<0.40 m a>0.40 m	5 mm 10 mm 20 mm 30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	b<0.25 m b<0.50 m b<1.5 m b>1.5 m	10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 kg. Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic (m) pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy (kG/m). Nie dolicza się stali użytej na zakłady przy łączeniu prętów, przekładek montażowych, dystansowych ani drutu wiązałkowego.

Nie uwzględnia się też zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w projekcie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorom.

8.2. Odbiór stali na budowie - wymagania przy odbiorze

Pręty stalowe do zbrojenia betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-82/H-93215.

Przeznaczona do odbioru na budowie partia prętów musi być zaopatrzona w atest, w którym ma być podane:

- nazwa wytwórcy
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215
- numer wytopu lub numer partii
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny według analizy wytopowej
- masa partii
- rodzaj obróbki cieplnej.

Na przywieszkach metalowych przymocowanych do każdej wiązki prętów lub kręgu prętów (po dwie do każdej wiązki) muszą znajdować się następujące informacje:

- znak wytwórcy
- średnica nominalna
- znak stali
- numer wytopu lub numer partii
- znak obróbki cieplnej.

Każda wiązka i krąg prętów powinny mieć oznakowania farbą olejną.

Przy odbiorze stali należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności przywieszek z zamówieniem
- sprawdzenie stanu powierzchni wg PN-82/H-93215
- sprawdzenie wymiarów wg PN-82/H-93215
- sprawdzenie masy wg PN-82/H-93215
- próba rozciągania wg PN-80/H-04310
- próba zginania na zimno wg PN-78/H-04408.

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

Dostarczona na budowę stal, która:

- a) nie ma zaświadczenia (atestu),
- b) oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
- c) pęka przy wykonywaniu haków,

może być dopuszczona do wbudowania pod warunkiem uzyskania pozytywnych wyników badań wg normy PN-91/H-04310.

8.3. Odbiór zamontowanego zbrojenia

Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inspektora Nadzoru oraz wpisany do Dziennika Budowy,

8.4. Dokumenty i dane.

Podstawą odbioru robót są:

- pisemne stwierdzenia Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i Specyfikacją Techniczną,
- inne pisemne stwierdzenia Inspektora Nadzoru o wykonaniu robót.

8.5. Odbiór końcowy.

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia robót zbrojarskich i pisemnego zezwolenia Inspektora Nadzoru na rozpoczęcie betonowania elementów, których zbrojenie podlega odbiorowi.

Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej i postanowieniami niniejszej Specyfikacji,

Generalnie odbiór powinien polegać na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania zbrojenia z rysunkami roboczymi konstrukcji żelbetowej,
- zgodności kształtu prętów,
- zgodności z rysunkami roboczymi liczby prętów i ich średnic w poszczególnych przekrojach,
- rozstawu strzemion,
- prawidłowości wykonania haków, złącz i długości zakotwień prętów,
- prawidłowości osadzenia kotew,
- zachowania wymaganej projektem otuliny zbrojenia.

Do odbioru robót mają zastosowanie postanowienia zawarte w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa dostarczenie materiału, oczyszczenie i wyprostowanie, wygięcie, przycinanie, łączenie spawane "na styk" lub "zakład" oraz montaż zbrojenia przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu zgodnie z projektem, niniejszą Specyfikacją, a także oczyszczenie terenu robót z odpadów zbrojenia, stanowiących własność Wykonawcy i usunięcie ich poza pas drogowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe
PN-91/H-04310	Próba statyczna rozciągania metali
PN-89/H-84023/06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-77/S-10040	Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie

,

M.12.01.03. ZBROJENIE BETONU STAŁĄ KLASY A-III (BSt 500 S)**1. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące zbrojenia nie sprężającego betonu obiektów mostowych stałą klasy A-III . Stanowi ona uzupełnienie do Specyfikacji M.12.01.00.

2. MATERIAŁY

Stal klasy A-III wg normy PN-89/H-84023/06:

gatunek: 34GS,

rodzaj: okrągła żebrowana dwuskośnie,

średnice: 6 - 32 mm,

granica plastyczności: min. 410 MPa,

wytrzymałość na rozciąganie: 590 MPa,

wydłużalność: min. 16 %,

próba na zginanie o 180°: na trzpieniu o średnicy czterech średnic pręta,

wytrzymałość charakterystyczna: 410 MPa,

wytrzymałość obliczeniowa: 340 MPa.

3. SPRZĘT

Wg Specyfikacji-M.12.01.00.

4. TRANSPORT

Wg Specyfikacji-M.12.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.12.01.00.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.12.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.12.01.00.

8. ODBIÓR ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.12.01.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wg Specyfikacji-M.12.01.00.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg Specyfikacji-M.12.01.00.

M.13.00.00 BETON**M.13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu oraz robót betonowych przy budowie obiektów mostowych objętych niniejszym kontraktem.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonów dla obiektów mostowych, łącznie z zasadami prowadzenia robót związanych z :

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

Niniejsza Specyfikacja zawiera wymagania dotyczące wszystkich konstrukcji z betonu. Dalsze Specyfikacje odnoszą się do niej oraz zawierają szczegółowe wymagania dotyczące specyfiki opisanych tam robót.

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.

1.4.1. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej $1,8 \text{ kg/dm}^3$ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.2. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

1.4.3. Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

1.4.4. Zaprawa - mieszanina cementu, wody i pozostałych składników, które przechodzą przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

1.4.5. Zarób mieszanki betonowej - ilość mieszanki jednorazowo otrzymanej z urządzenia mieszającego lub pojemnika transportowego.

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

1.4.7. Klasa betonu - symbol literowo - liczbowy (np. B25) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną R_b^G (np. beton klasy B25 przy $R_b^G = 25 \text{ MPa}$).

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

- 1.4.9. **Stopień mrozoodporności** - symbol literowo - liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.
- 1.4.10. **Stopień wodoszczelności** - symbol literowo - liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną wartość śnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.
- 1.4.11. **Wytrzymałość gwarantowana betonu na ściskanie - R_b^G** - wytrzymałość zapewniona z 95% prawdopodobieństwem, uzyskana w wyniku badania na ściskanie kostek sześciennych o boku 150 mm, wykonanych, przechowywanych i badanych zgodnie z PN-88/B-06250.
- 1.4.12. **Rusztowania mostowe** - pomocnicze budowle czasowe, służące do wykonania projektowanego obiektu mostowego. Rusztowania dzieli się na: robocze, montażowe i niosące.
- 1.4.13. **Rusztowania robocze** - rusztowania służące do przenoszenia ciężaru sprzętu i ludzi.
- 1.4.14. **Rusztowania montażowe** - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od montowanej konstrukcji z gotowych elementów oraz ciężaru sprzętu i ludzi.
- 1.4.15. **Rusztowania niosące** - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od deskowań i od konstrukcji betonowych, żelbetowych i z betonu sprężonego, do czasu uzyskania przez nie wymaganej nośności, oraz od ciężaru sprzętu i ludzi.
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Uwaga wstępna

Dla betonów przeznaczonych do wbudowania w obiekty mostowe obowiązują, niezależnie od polskich norm, "Wymagania i zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" wydane przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych w 1990 roku. W dalszej części niniejszej Specyfikacji wymagania te zwane są skrótowo "Wymaganiami GDDP".

2.2. Składniki mieszanki betonowej

2.2.1. Cement

a) Rodzaje cementu

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu portlandzkiego czystego t.j. bez dodatków mineralnych wg normy PN-88/B-30000 o następujących markach:

marki "45" - do betonu klasy B30 - B40

marki "35" - do betonu klasy B25

b) Wymagania dotyczące składu cementu

Wg ustaleń normy PN-88/B-30000 oraz ponadto zgodnie z zarządzeniem Ministerstwa Komunikacji wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

Zawartość krzemianu trójwapniowego-alitu (C3S) 50-60%

Zawartość glinianu trójwapniowego (C3A) $\leq 7\%$

Zawartość alkaliów do 0.6%

Zawartość alkaliów pod warunkiem zastosowania kruszywa nieaktywnego do 0.9%

Zawartość C4AF + 2C3A (zalecane) $\leq 20\%$

c) Opakowanie

Cement wysyłany w opakowaniu powinien być pakowany w worki papierowe WK co najmniej trzywarstwowe wg PN-76/P-79005.

Masa worka z cementem powinna wynosić 50 ± 2 kg. Na workach powinien być umieszczony trwały wyraźny napis zawierający co najmniej następujące dane:

- oznaczenie
- nazwa wytwórni i miejscowości
- masa worka z cementem
- data wysyłki
- termin trwałości cementu

Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowania cementu oraz powinny być przystosowane do plombowania i wyspów

d) Świadectwo jakości cementu

Każda partia dostarczonego cementu musi posiadać świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań GDDP. Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-88/B-04300, a wyniki ocenione wg normy PN-88/B-30000.

Zakazuje się pobierania cementu ze stacji przesypowych (silosów) jeżeli nie ma pewności, że dostarczany jest tam tylko jeden rodzaj cementu z tej samej cementowni.

e) Badania podstawowych parametrów cementu.

Zakres badań cementu pochodzącego z dostawy, dla której jest dostarczony atest z wynikami badań cementowni - można wykonać tylko w zakresie badań podstawowych.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej cement powinien podlegać następującym badaniom:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-88/B-04300,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-88/B-04300.

Wyniki w/w badań muszą spełniać następujące wymagania:

Przy oznaczaniu czasu wiązania w aparacie Vicata:

- dla cementu portlandzkiego normalnie twardniejącego,
 - początek wiązania najwcześniej po upływie 60 min,
 - koniec wiązania najpóźniej po upływie 10 godz.
- dla cementu portlandzkiego szybko twardniejącego
 - początek wiązania najwcześniej po upływie 45 min,
 - koniec wiązania najpóźniej po upływie 6 godz.

Przy oznaczaniu równomierności zmiany objętości:

- wg próby Le Chateliera nie więcej niż 8 mm,
- wg próby na plackach - normalna.

Dotyczy cementów portlandzkich normalnie i szybkotwardniejących:

- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie. Nie dopuszcza się występowania w cemencie, grudek nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie w ilości większej niż 20% ciężaru cementu. Grudki należy usunąć poprzez przesianie przez sito o boku oczka kwadratowego 2 mm.

W przypadku, gdy w/w badania wykażą niezgodność z normami, cement nie może być użyty do betonu.

f) Magazynowanie i okres składowania - wg BN-88/6731-08.

Dla cementu pakowanego (workowanego):

- składy otwarte (wydzielone miejsca zadane na otwartym terenie zabezpieczone z boków przed opadami) lub magazyny zamknięte (budynki lub pomieszczenia o szczelnym dachu i ścianach).

Dla cementu luzem:

- magazyny specjalne (zbiorniki stalowe, żelbetowe lub betonowe przystosowane do pneumatycznego załadunku i wyładunku cementu luzem, wyposażone w urządzenia do przeprowadzania kontroli objętości cementu znajdującego się w zbiorniku lub otwory do przeprowadzania kontroli objętości cementu, włączy do czyszczenia oraz klamry na wewnętrznych ścianach).

Podłoża składów otwartych powinny być twarde i suche, odpowiednio pochylone, zabezpieczające cement przed ściekami wody deszczowej i zanieczyszczeń. Podłogi magazynów zamkniętych powinny być suche i czyste zabezpieczające cement przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem. Dopuszczalny okres przechowywania cementu zależy od miejsca przechowywania.

Cement nie może być użyty do betonu po okresie:

- 10 dni, w przypadku przechowywania go w zadanych składach otwartych,
- po upływie trwałości podanego przez wytwórnę, w przypadku przechowywania w składach zamkniętych

Każda partia cementu posiadająca oddzielne świadectwo jakości powinna być przechowywana osobno w sposób umożliwiający jej łatwe rozróżnienie.

2.2.2. Kruszywo

2.2.2.1. Rodzaj kruszywa i uziarnienie

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

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-06712, z tym że marka kruszywa nie powinna być niższa niż klasa betonu. Ponadto zgodnie z zarządzeniem Ministerstwa Komunikacji (Nr GDDP-8-402/1/90 z 1990-02-06) kruszywo powinno odpowiadać dodatkowym wymaganiom, które zestawiono poniżej.

2.2.2.2. Kruszywo grube

- Kruszywa grube powinny wykazywać wytrzymałość badaną przez ściskanie w cylindrze zgodną z wymaganiami norm BN-69/6721-02 i BN-68/6723-01.
- W kruszywie grubym nie dopuszcza się grudek gliny.
- W kruszywie grubym zawartość podziarna nie powinna przekraczać 5%, a nadziarna 10%.
- Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:
 - 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego,
 - 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia, leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania
- Do betonu klasy B 25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 3 1.5 mm.
- Do betonów klas B 30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe marki 50, o maksymalnym wymiarze ziarna 16 mm.
- Stosowanie grysów z innych skał dopuszcza się pod warunkiem, że zostały one zbadane w placówce badawczej wskazanej przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych, a wyniki

badań spełniają poniższe wymagania (dotyczy również grysów granitowych i bazaltowych).

- Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:
 - zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
 - zawartość ziaren nieforemnych (to jest wydłużonych i płaskich) - do 20%
 - wskaźnik rozkruszenia - dla grysów granitowych - do 16%; dla grysów bazaltowych i innych - do 8%,
 - nasiąkliwość - do 1.2%,
 - mrozoodporność według metody bezpośredniej - do 2%,
 - mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg BN-84/6774-02) do 10%,
 - reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 - nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,
 - zawartość związków siarki - do 0.1%,
 - zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0.25%,
 - zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Żwir powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06713 dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. W ich składzie ziarnowym ogranicza się zawartość podziarna do 5% a nadziarna do 10%

- Mrozoodporność żwiru, badana metodą bezpośrednią wg BN-84/6774-03, ogranicza się do 10%.
- Dostawca kruszywa jest zobowiązany do przekazania dla każdej partii kruszywa wyników jego pełnych badań wg PN-86/B-06712 oraz wyników badania specjalnego dotyczące reaktywności alkalicznej w terminach przewidzianych przez Inspektora Nadzoru.
- Na budowie należy dla każdej partii kruszywa wykonać kontrolne badania niepełne obejmujące:
 - oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15,
 - oznaczenie ziaren nieforemnych wg PN-78/B-06714/16,
 - oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
 - oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
 - oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13.

W przypadku, gdy kontrola wykaże niezgodność cech danego kruszywa z wymaganiami wg PN-86/B-06712, użycie takiego kruszywa może nastąpić po jego uszlachetnieniu (np. przez płukanie lub dodanie odpowiednich frakcji kruszywa) i ponownym sprawdzeniu. Należy prowadzić bieżącą kontrolę wilgotności kruszywa wg PN-77/B-06714/18 dla korygowania recepty roboczej betonu.

2.2.2.3 Kruszywo drobne

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzecznoego lub kopalnianego uszlachetnionego

zawartość poszczególnych frakcji w stosie okrucowym piasku powinna wynosić: - do 0,25 mm - 14 - 19 %

- do 0,50 mm - 33 - 48 %

- do 1,00 mm - 57 - 75 %.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1.5%,

- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 - nie powinna wywoływać zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0.1%,
- zawartość związków siarki - do 0.2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych - nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej wg PN-78/B-06714/26,
- w kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny.

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

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12
- oznaczenie zawartości grudek gliny, które oznacza się jak zawartość zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,

Zobowiązuje się dostawcę do przekazania, dla każdej partii piasku, wyników badań pełnych wg PN-86/B-06712 oraz okresowo wyników badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

2.2.2.4. Zawartość pyłów i zanieczyszczeń

W zakresie zanieczyszczeń kruszywa powinny odpowiadać warunkom podanym poniżej w tabeli:

Rodzaj Zanieczyszczenia	Dopuszczalna zawartość	
	kruszywo grube	kruszywo drobne
Pyły mineralne	do 1%	do 1.5%
Zanieczyszczenia obce	do 0.25%	do 0.25%
Zanieczyszczenia organiczne	*)	*)
Ziarna nieforemne	do 20%	-
Grudki gliny	0%	

*) W ilości nie dającej barwy ciemniejszej od wzorcowej

2.2.2.5. Właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa

Właściwości fizyczne i chemiczne kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-86/B-06712 oraz spełniać dodatkowo wymagania Ministerstwa Komunikacji zgodnie z tabelą poniżej.

Rodzaj zanieczyszczenia	Dopuszczalna zawartość	
	kruszywo grube	kruszywo drobne
Zawartość związków siarki	do 0.1%	do 0.2%
Wskaźnik rozkruszenia:		-
grysy granitowe	do 16%	
grysy bazaltowe	do 8%	
Nasiąkliwość	do 1%	-
Mrozoodporność	do 2% *) do 10% **)	-

*) Wg metody bezpośredniej

***) Wg BN-84/6774-02 (zmodyfikowana metoda bezpośrednia)

Reaktywność alkaliczna:

reaktywność alkaliczna kruszywa z cementem stosowanym do produkcji oznaczana wg PN-78/B-06714/34, nie powinna wywoływać zmian liniowych większych niż 0,1 %.

2.2.2.6. Magazynowanie kruszywa

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed rozfrakcjonowaniem, zanieczyszczeniem oraz mieszaniem z kruszywem innych klas petrograficznych, asortymentów, marek i gatunków.

2.2.2.7. Akceptowanie poszczególnych partii kruszywa

Przed użyciem poszczególnych partii kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inspektora Nadzoru, która powinna być wydana na podstawie:

- świadectwa jakości (atestu) kruszywa wystawionego przez dostawcę i zawierającego wyniki pełnych badań zgodnie z PN-86/B-06712 oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej

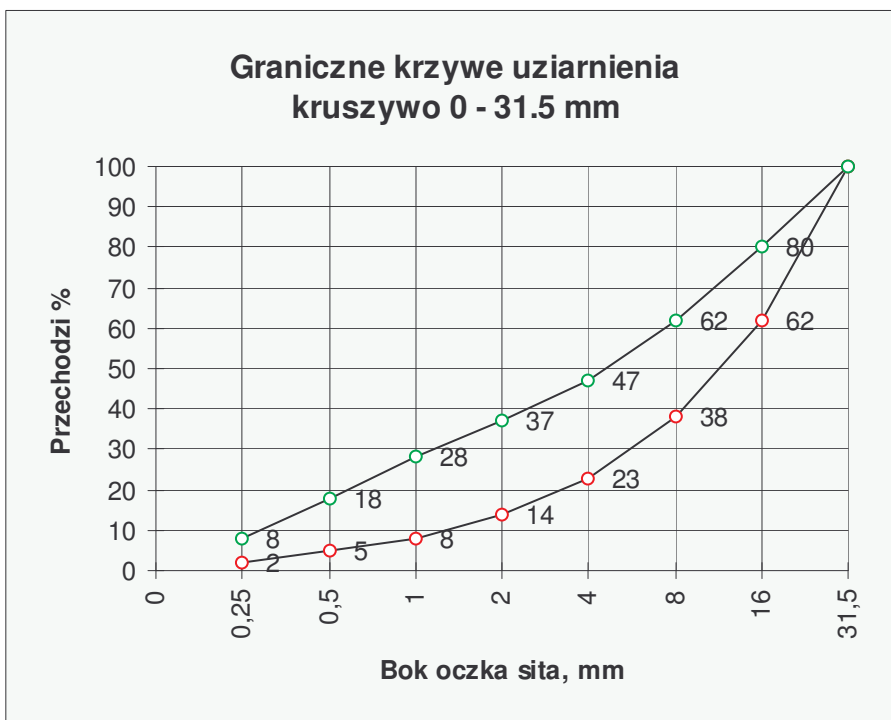
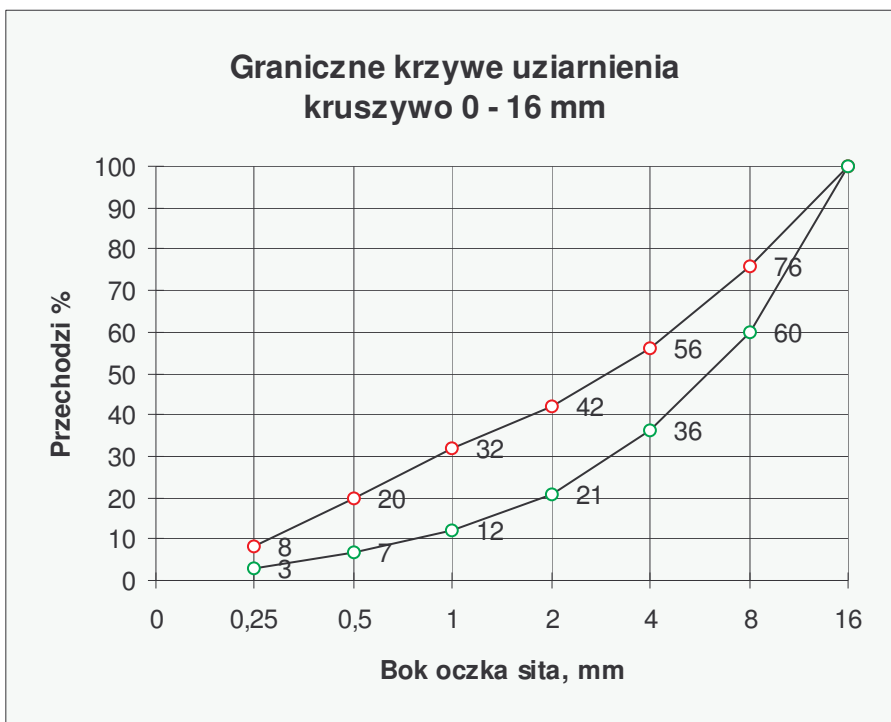
- przeprowadzonych na budowie badań kruszywa grubego obejmujących:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-91/B-06714/15
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-76/B-06714/16
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych)
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13

2.2.2.8. Uziarnienie kruszywa

Zaleca się betony klasy B35 i wyższej wykonywać z kruszywem o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie, podczas projektowania mieszanki betonowej.

Do betonów klasy B30 i B25 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na poniższych wykresach i w tabelach.



Graniczne uziarnienie kruszywa

Bok oczka sita [mm]	Przechodzi przez sito [%]	
	kruszywo do 16 mm	kruszywo do 31.5 mm
0.25	3 ÷ 8	2 ÷ 8
0.50	7 ÷ 20	5 ÷ 18
1.0	12 ÷ 32	8 ÷ 28
2.0	21 ÷ 42	14 ÷ 37
4.0	36 ÷ 56	23 ÷ 47
8.0	60 ÷ 76	38 ÷ 62

16.0	100	62 ÷ 80
31.5	-	100

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 %

2.2.3. Woda zarobowa do betonu

a) Źródła poboru

Wodę zarobową do betonu przewiduje się czerpać z wodociągów miejskich.

Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań.

b) Wymagania dla wody zarobowej

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-32250.

2.2.4. Domieszki i dodatki do betonu

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu :

- napowietrzającym,
- uplastyczniającym,
- przyśpieszającym lub opóźniającym

Dopuszcza się stosowanie domieszek kompleksowych:

- napowietrzająco - uplastyczniających,
- przyśpieszająco - uplastyczniających.

Domieszki do betonów mostowych muszą mieć świadectwa dopuszczenia do ich stosowania, wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

Domieszki do betonów mostowych muszą posiadać atest producenta.

Zaleca się doświadczalne sprawdzanie skuteczności domieszek przy ustalaniu receptury mieszanki betonowej.

Domieszki należy stosować przy użyciu cementów portlandzkich marki 35 i wyższych.

Do zabezpieczenia powierzchni chodników należy zastosować do betonu wypełnienia chodników domieszki uodparniające beton na ścieranie, obciążenia dynamiczne i zapewniające wodoszczelność betonu wg Specyfikacji M.13.01.06.

2.3. Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-88/B-06250 oraz zgodnie z Wymaganiami GDDP - dodatkowymi wymaganiami Ministerstwa Komunikacji a mianowicie:

skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie

w celu polepszenia właściwości mieszanki betonowej i betonu zaleca się stosowanie domieszek wg 2.2.4

przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej nie większej niż 10°C), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom $1,3 R_G^B$.

W przypadku odmiennych warunków wykonywania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględnić wpływ takich czynników na wytrzymałość betonu:

wartość stosunku c/w nie może być mniejsza od 2

konsystencja mieszanki nie może być rzadsza od plastycznej sprawdzona aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy.

stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalany doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 nie powinna przekraczać:

- wartości 2 % w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- przedziałów wartości podanych w poniższej tabeli w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Uziarnienie kruszywa [mm]		0 ÷ 16	0 ÷ 31.5
Zawartość powietrza [%]	beton narażony na czynniki atmosferyczne	3.5 ÷ 5.5	3 ÷ 5
	beton narażony na stały dostęp wody przed zamarznięciem	4.5 ÷ 6.5	4 ÷ 6

Zawartość piasku w stosie okrucowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż:

37 % - przy kruszywie grubym do 31,5 mm

42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm

Optymalną zawartość piasku w mieszance betonowej ustala się następująco:

z ustalonym optymalnym składem kruszywa grubego wykonuje się kilka (3÷5) mieszanek betonowych o ustalonym teoretycznie stosunku w/c i o wymaganej konsystencji zawierających różną, ale nie większą od dopuszczalnej ilość piasku,

za optymalną ilość piasku przyjmuje się taką, przy której mieszanka betonowa zagęszczona przez wibrowanie charakteryzuje się największą masą objętościową

Wartość współczynnika A do wzoru Bolomeya stosowanego do wyznaczenia wskaźnika w/c charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczyć doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonu z mieszanek o różnych wartościach w/c (mniejszych i większych od wartości przewidywanej teoretycznie) wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla teoretycznego ustalenia wartości wskaźnika w/c w mieszance można skorzystać z wartości parametru A podawanego w literaturze fachowej.

Maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

400 kg/m³ dla betonu klas B25 i B30

450 kg/m³ dla betonu klas B35

Dopuszcza się przekraczanie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inspektora Nadzoru.

Należy wyznaczać wartości odchylenia standardowego związanego z poziomem wytwarzania mieszanki betonowej oraz wartości współczynnika B określającego wpływ obróbki cieplnej na wytrzymałość betonu w celu dokładniejszego wyznaczenia wytrzymałości średniej (R) i umownej (R_G) i wynikającego z nich wartości wskaźnika w/c. Wartości te należy wyznaczyć wg PN-88/B-06250.

Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobowo nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą $1,3 R_G^B$. W przypadku odmiennych warunków

wykonania i dojrzewania (np. odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury), należy uwzględnić wpływ tych czynników na wytrzymałość betonu.

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 nie powinna przekraczać:

wartości 2% - w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,

wartości 3.5 ÷ 5.5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne przy uziarnieniu kruszywa 0 ÷ 16 mm,

wartości 3 ÷ 5% - dla betonu narażonego na czynniki atmosferyczne przy uziarnieniu kruszywa 0 ÷ 31.5 mm,

wartości 4.5 ÷ 6.5% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa 0 ÷ 16 mm,

wartości 4 ÷ 6% - dla betonu narażonego na stały dostęp wody przed zamarznięciem przy uziarnieniu kruszywa 0 ÷ 31.5 mm.

Konsystencja mieszanek betonowych powinna być nie rzadsza od plastycznej, oznaczonej w PN-88/B-06250 symbolem K-3. Sprawdzanie konsystencji mieszanki przeprowadza się podczas projektowania jej składu i następnie przy wytwarzaniu.

Dopuszcza się dwie metody badania:

- metodą Ve - Be,
- metodą stożka opadowego.

Różnice pomiędzy założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną metodami wg PN-88/B-06250, nie mogą przekroczyć:

- ± 20% wartości wskaźnika Ve - Be,
- ± 10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.

Pomiaru konsystencji mieszanek K1 do K3 wg PN-88/B-06250, dokonać aparatem Ve-Be.

Dla konsystencji plastycznej K3 dopuszcza się na budowie pomiar przy pomocy stożka opadowego

2.4. Wymagane właściwości betonu

(1) Klasy betonu i ich zastosowanie

Na budowie należy stosować klasy betonu określone w Dokumentacji Projektowej oraz zgodnie z normą PN-91/S-10042.

(2) Wymagania dla betonu

Beton do konstrukcji mostowych musi spełniać wymagania zestawione poniżej w tablicy

Cecha	Wymagania	Metoda badań wg
Nasiąkliwość	do 4%	PN-88/B-06250
Wodoszczelność	większa od 0.8 Mpa (W8)	jw.
Mrozoodporność	ubytek masy nie większy od 5% spadek wytrzymałości nie większy od 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F 150)	jw.

3. SPRZĘT

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. 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 wyspy 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 oraz 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 Projektem Technicznym może wynosić 1 cm przy stosowaniu stożka opadowego. Dla betonów gęstych badanych metodą "Ve-be" różnice nie powinny przekraczać:

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

4.3. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej

(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

(2) Czas transportu i wbudowania

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

90 minut przy temperaturze otoczenia +15^o C

70 minut +20^o C

30 minut +30^o 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 pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18^o przy transporcie do góry i 12^o 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 Inspektorowi Nadzoru 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 po wykonaniu przez Wykonawcę zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru dokumentacji technologicznej obejmującej :

- 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 Inspektora Nadzoru prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość wykonania deskowań, rusztowań, usztywnień pomostów itp.
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- 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 niezmiennosc kształtu elementów wbudowywanych w betonową konstrukcję (kanały, wpusty, sączki itp.),
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z PN-88/B-06250 i PN-63/B-06251 oraz Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych załączonymi do pisma Nr GDDP-8-402/1/90 z dnia 1990-02-06.

Wykonywanie masy betonowej powinno odbywać się na podstawie recepty roboczej uwzględniającej:

- pojemność i rodzaj betoniarki,
- sposób dozowania składników,
- zawilgocenie kruszywa.

Na receptie roboczej powinna ponadto być dokładnie określona jakość składników, konsystencja masy oraz najkrótszy czas mieszania.

Dane dotyczące mieszanki roboczej powinny być umieszczone w sposób trwały na tablicy, w odniesieniu do 1 m³ betonu i do jednego zarobu. Tablice powinny być ustawiane w pobliżu miejsca mieszania betonu.

5.2.2. Wytwarzanie i układanie mieszanki betonowej

(1) Dozowanie składników

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

- 2% - przy dozowaniu cementu i wody
- 3% - przy dozowaniu kruszywa

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Wagi powinny być kontrolowane co najmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane co najmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników powinno się uwzględniać korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa

(2) Mieszanie składników

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

(3) Układanie mieszanki betonowej

Przed przystąpieniem do układania betonu należy sprawdzić:

- położenie zbrojenia,
- zgodność rzędnych z projektem,
- czystość deskowania
- obecność wkładek dystansowych zapewniających wymaganą wielkość otuliny.

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać 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 wgłębnymi

Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty) wibracyjne

(4) Zagęszczanie betonu

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

Wibratory wgłębne 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 wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora

Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać 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

(5) Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

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 szkliva 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

(6) 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

(1) 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 Inspektora Nadzoru oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze $+20^{\circ} \text{C}$ w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

(2) 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.

(3) 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

(1) 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 24 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę)

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

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami

(2) Okres pielęgnacji

Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgoci przez okres co najmniej 7 dni.

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:

a) 2 dni lub $R_b^G = 2,5$ MPa dla usunięcia bocznych deskowań belek, sklepień łuków oraz słupów o powierzchni przekroju powyżej 1600 cm²,

b) 4 dni lub $R_b^G = 5,0$ MPa dla usunięcia deskowań, filarów i słupów o powierzchni przekroju do 1600 cm² oraz ścian betonowych wykonywanych w deskowaniach przestrzennych,

c) 5 dni lub 0,5 R_b^G dla płyt o rozpiętości do 2,5 m,

d) 10 do 12 dni lub 0,7 R_b^G dla stropów, belek, łuków o rozpiętości do 6,0 m,

e) 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 niezmienionych wymaganiach dotyczących wytrzymałości betonu.

Gdy średnia temperatura dobową spada poniżej 0° C, wówczas należy uznać, że beton nie twardnieje i takich dób 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 Inspektora Nadzoru.

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. Obróbka cieplna i pielęgnacja betonu w produkcji prefabrykatów

Gdy temperatura otoczenia jest mniejsza niż $+ 10^{\circ}\text{C}$ należy przestrzegać następujących rygorów w prowadzeniu obróbki cieplnej:

- bezpośrednio po zakończeniu formowania przykryć powierzchnie elementów izolacją paroszczelną (np. folią polietylenową), którą pozostawia się na cały czas obróbki cieplnej,
- wstępne dojrzewanie w temperaturze otoczenia - min. 3 godz.,
- podnoszenie temperatury betonu z szybkością max. $15^{\circ}\text{C}/\text{godz.}$,
- max. temp. betonu podczas obróbki cieplnej nie większa od 80°C ,
- studzenie w formie z przykryciem paroszczelnym do uzyskania różnicy temperatur między powierzchnią betonu a otoczeniem nie większej niż 40°C .

Przykładowo, gdy max. temp. obróbki cieplnej wynosi 80°C a temp. otoczenia wynosi około 10°C , wówczas czas trwania kolejnych faz będzie następujący:

- wstępne dojrzewanie - min. 3 godz.,
- podnoszenie temp. - około 5 godz.,
- utrzymanie temp. 80°C - 4 godz.,
- studzenie - 2 godz.

5.2.7. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przelomami i wyrzuszeniami ponad powierzchnię

pęknięcia są niedopuszczalne

Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany

Równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-69/B-10260 t.j. wypukłości i wgłębienia nie powinny być większe niż 2 mm przy sprawdzaniu łatą długości 2 m.

Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty zgodnie z Dokumentacją Projektową. 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 wyrzuseń, wystających ziaren kruszywa i.t.p. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm

Jeżeli projekt nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych, to po rozdeskowaniu konstrukcji należy:

- Wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody bezpośrednio po rozebraniu szalunków

- Raki i ubytki na eksponowanych powierzchniach uzupełnić betonem i następnie wygładzić packami, aby otrzymać równą i jednorodną powierzchnię bez dołków i porów.
- Wyrównaną wg powyższych zaleceń powierzchnię należy obrzucić zaprawą i lekko wyszczotkować wilgotną szczotką, aby usunąć powierzchnie szkliste.

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 Projekcie rusztowań.

5.3.2. Projekt rusztowań i jego zatwierdzenie

Wykonawca musi przygotować i przedłożyć Inspektorowi Nadzoru 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 Dokumentacją Projektową.

Zaleca się, do robót mostowych stosować rusztowania z elementów stalowych. Rusztowania stalowe powinny być opierane na fundamentach betonowych .

Rusztowania konstrukcji mostowych powinny mieć możliwość regulacji wysokości.

Do rusztowań drewnianych należy stosować drewno:

- II klasy - na pale wbijane w grunt
- II klasy lub III klasy - na belki klatek podpierających konstrukcję na rusztowaniu
- IV i V klasy - na deski pomostu, poręcze itp.

W uzasadnionych przypadkach zamiast drewna iglastego można stosować drewno dębowe.

Dopuszcza się używanie podkładów kolejowych staroużytecznych na podłożu fundamentowe pod warunkiem uwzględnienia tego w obliczeniach statycznych.

Podstawową zasadą przy projektowaniu i wykonaniu rusztowań powinno być zapewnienie stabilności ich konstrukcji.

Przy sporządzaniu dokumentacji technicznej rusztowań należy przestrzegać zasad podanych poniżej i zawrzeć w niej m.in.:

- 1) Wielkość sił wewnętrznych i odkształcenia podpór i dźwigarów rusztowaniowych, określone dla najbardziej niekorzystnych przypadków obciążenia, a także wpływów temperatury zwłaszcza nierównomiernego nagrzania wysokich podpór.

Przewidywane zmiany wysokości podpór rusztowaniowych spowodowane różnicami temperatury w dzień i w nocy, w okresie wiązania betonu i zarysowania tym spowodowane. Sumaryczne przemieszczenia dźwigarów rusztowaniowych powinny uwzględniać stan techniczny połączeń - luzów.

Przemieszczenia trwałe wyznacza się przyjmując, że w styku drewna z drewnem osiadanie wyniesie 7 mm, a w każdym styku drewna z metalem 3 mm.

Osiadanie ażurowych konstrukcji stalowych nie powinno przekraczać 3 mm na styk.

Osiadanie piaskownicy nie powinno być większe niż 0.5 cm.

- 2) Dopuszczalne tolerancje wymiarowe dla danego obiektu.
Podniesienie wykonawcze z dokładnością do 1 mm uwzględniające:
 - odkształcenia sprężyste rusztowania
 - odkształcenia trwałe rusztowania
 - sprężyste odkształcenie przęsła od ciężaru własnego i obciążenia ruchomego
 - odkształcenia trwałe wywołane skurczem i pęczaniem betonu
 - odkształcenia wywołane sprężeniem konstrukcji
 - odkształcenia od temperatury
- 3) Określenie rodzaju konstrukcji rusztowań ze szczególnym uwzględnieniem stężeń. Kolejność montażu i demontażu oraz terminy usuwania poszczególnych podpór rusztowania.
- 4) Opis przygotowania gruntu pod fundamenty, szczególnie prefabrykowane, spodziewane osiadania oraz zabezpieczenie przed odkształceniami spowodowanymi przemarzaniem gruntu. Miejsca, których przemarzanie powodowałoby deformacje należy ocieplić np. piaskiem.
- 5) Program betonowania ustroju niosącego w którym odcinku betonowania powinny być tak dobrane, aby odkształcenia odpowiednich pól rusztowań były zakończone zanim beton zacznie twardnieć. W razie potrzeby należy przewidzieć zastosowanie środków opóźniających wiązanie betonu. Zamykanie przerw przeciwskurczowych nie może następować przed pełnym odkształceniem się rusztowania.

Rusztowania powinny posiadać urządzenia umożliwiające łatwe wyłączenie ich z pracy.

Akceptacja dokumentacji technicznej rusztowań przez Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od pełnej odpowiedzialności za poprawne zaprojektowanie, wykonanie i rozebranie rusztowań.

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

Inspektor Nadzoru 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

Ściąg 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.

Zezwolenie na prowadzenie robót nie zwalnia wykonawcy z odpowiedzialności za jakość i ostateczny efekt robót.

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 środkiem 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 ocepów

± 2 cm - w rzędnych ocepów

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 klatkach 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 podźwigarowych

1/200 l - w belkach pomostów roboczych.

5.3.6. Rozbiórka rusztowań.

W zwykłych warunkach atmosferycznych i temperaturze otoczenia powyżej +15°C można dla betonów mostowych przyjąć następujące terminy rozformowania (rozdeskowania):

- 3 dni albo $R_{U15} > 10$ MPa dla usunięcia bocznych deskowań płyt, belek i łuków,
- 6 dni albo $R_{U15} > 15$ MPa dla usunięcia bocznych deskowań filarów i przyczółków słupowych i ścianowych.

Usunięcie krążyn, rusztowań i podpór podtrzymujących deskowanie może być rozpoczęte nie wcześniej, niż po upływie:

- 7 dni albo $R_{U15} > 20$ MPa dla płyt pomostu o rozpiętości do 3.0 m,
- 14 dni albo $R_{U15} > 25$ MPa dla płyt pomostu i elementów pomostu o rozpiętości do 6.0 m oraz ścianek i płyty górnej dźwigarów skrzynkowych,
- 28 dni dla elementów pomostu o większych rozpiętościach oraz dla ustrojów nośnych przęseł mostów.

W przypadku niższych temperatur dojrzewania niż $+15^{\circ}\text{C}$ obowiązującym kryterium jest wytrzymałość betonu. Gdy nie ma możliwości sukcesywnego sprawdzenia wytrzymałości betonu w konstrukcji mostu można orientacyjnie przyjąć do podanych wyżej czasów dojrzewania :

- a) 1.5 - dla $T_{\text{sr}} = + 10^{\circ}\text{C}$
- b) 2.0 - dla $T_{\text{sr}} = + 5^{\circ}\text{C}$
- c) 3.0 - dla $T_{\text{sr}} = + 1^{\circ}\text{C}$

Temperaturę średnią dobową obliczać ze wzoru

$$T_{\text{av}} = (T_7 + T_{13} + 2T_{21}) : 4$$

Przypadek c) można rozważać pod warunkiem uzyskania przez beton przed nastaniem chłódów wytrzymałości co najmniej R_{U15} .

Gdy temperatura dobowa spada poniżej 0°C wówczas należy uznać, że beton nie twardnieje i takich dób nie należy zaliczać do czasu twardnienia betonu.

Rozbiórkę rusztowań montażowych i roboczych należy wykonać po wykonaniu wszystkich robót, dla których zostały przewidziane.

5.3.7. 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 12 Ω . 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 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 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.

PN-81/B-03150.01 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Materiały.

PN-81/B-03150.03 Konstrukcje z drewna i materiałów drewnopochodnych. Obliczenia statyczne i projektowanie. Złącza.

. 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 deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewniać odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewniać jednorodną powierzchnię betonu,
- zapewniać odpowiednią szczelność,
- zapewniać łatwy ich montaż i demontaż oraz wielokrotność użycia,
- wykazywać odporność na deformację pod wpływem warunków atmosferycznych.

Tarcze deskowań dla betonów ciekłych powinny być tak szczelne, aby zabezpieczały 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 jednorodna, 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 Dokumentacji Projektowej i przed wypełnieniem masą betonową dokładnie sprawdzone, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń 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. Przygotowanie deskowania.

Deskowania zaleca się wykonywać z drewna i materiałów drewnopochodnych (sklejka, płyty pilśniowe twarde). Deskowania należy wykonywać z desek drzew iglastych III lub IV klasy. Minimalna grubość desek 32 mm, maksymalna szerokość 18 cm.

Deski powinny być jednostronnie strugane i przygotowane do łączenia na wpust i pióro. W przypadku stosowania desek bez wpustu i pióra należy uszczelnić szczeliny pomiędzy deskami taśmami z tworzyw sztucznych albo pianką. Należy zwrócić szczególną uwagę na uszczelnienie styków

ścian z dnem deskowania oraz styków deskowań łuku i płyty pomostu. Zaleca się stosowanie sfazowań o wymiarach $2 \div 4$ cm na stykach dwóch prostopadłych do siebie ścian, szczególnie w stykach wklęsłych. Można takie sfazowanie wykonywać również wtedy, gdy nie przewidziano ich w projekcie. W takim przypadku należy przeprowadzić, w razie potrzeby, korektę rozmieszczenia zbrojenia, zmianę rozmieszczenia powinien zatwierdzić Inspektor Nadzoru. Zaleca się wykonanie uszlachetnienia powierzchni drewnianych stykających się z masą betonową przez pokrywanie drewna sklejką, płytami z tworzyw, warstwami z żywic.

5.4.3. Dopuszczalne ugięcia deskowań

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.

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 V_{e-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

$$R_{i \min} \geq \alpha R_b^G \quad [1]$$

gdzie:

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

α = współczynnik zależny od liczby próbek n wg tabeli,

R_b^G = 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]:

$$R_{i \min} \geq R_b^G \quad [2]$$

oraz

$$\bar{R} \geq 1.2 R_b^G \quad [3]$$

gdzie:

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

$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i \quad [4]$$

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]

$$\bar{R} - 1.64 s \geq R_b^G \quad [5]$$

w którym:

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

s - odchylenie standardowe wytrzymałości obliczone dla serii próbek n

wg wzoru

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2} \quad [6]$$

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 albo badania

nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub PN-74/B-06262. 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 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m³ betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Oznaczanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc konstrukcji.

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. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Do sprawdzania stopnia mrozoodporności betonu w elementach nawierzchni i innych konstrukcjach, szczególnie mających styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie badania wg metody przyśpieszonej (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 przyśpieszoną 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 Inspektorowi Nadzoru 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 (niniejszą Specyfikacją) oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

6.1.9. Zestawienie wszystkich badań dla betonu:

- badanie składników betonu
- badanie mieszanki betonowej
- badanie betonu

Zestawienie wymaganych badań betonu wg PN-88/B-06250 podano w tabeli poniżej.

	Rodzaj badania	Punkt normy PN-88/B-06250	Metoda badania wg	Termin lub Częstość badania
Badania Składników Betonu	1) Badanie cementu			Bezpośrednio
	- czasu wiązania	3.1	PN-88/B-04300	Przed użyciem
	- zmiany objętości	3.1	jw.	Każdej dostar-
	- obecność grudek	3.1	jw.	Czonej partii
	2) Badanie kruszywa			jw.
	- składu ziarnowego	3.2	PN-78/B-06714/10	
	- kształtu ziaren	3.2	/16	
	- zawartości pyłów	3.2	/13	
	- zawartość zanieczyszczeń	3.2	/12	
	- wilgotności	3.2	/18	
	3) Badanie wody	3.3	PN-88/B-32250	Przy rozpoczę- ciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
	4) Badania dodatków i domieszek	3.4	Instrukcji ITB nr 206/77, PN-90/B-06240 i świadectw dopuszczenia do stosowania	
Badanie Mieszanki Betonowej	Urabialności	4.2	PN-88/B-06250	Przy rozpoczę- ciu robót
	Konsystencji	4.2	jw.	Przy projekto- Waniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
	Zawartości powietrza	4.3	jw.	jw.
Badania Betonu	1) Wytrzymałość na ściskanie	5.1	PN-88/B-06250	Po ustaleniu Recepty i po Wykonaniu Każdej partii

				Betonu
2) Wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące	5.2	PN-74/B-06261 PN-74/B-06262		W przypadkach Technicznie Uzasadnionych
3) Nasiąkliwość	5.2	PN-88/B-06250		Po ustaleniu Recepty, 3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000 m ³ betonu
4) Mrozoodporność	5.3	jw.		jw.
5) Przepuszczalność wody	5.4	jw.		jw.

6.2. Kontrola rusztowań

6.2.1. Zakres kontroli

- badania po wykonaniu montażu

- badania okresowe w czasie ich eksploatacji, które należy wykonywać zwłaszcza po ewentualnych awariach, po okresie silnych wiatrów i wysokich wód.

Badania przeprowadza Inspektor Nadzoru wraz z Wykonawcą.

6.2.2. Zestawienie i opis badań

a) Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją należy przeprowadzać przez oględziny i porównanie zamontowanego rusztowania z Dokumentacją, zwracając uwagę na schematy rusztowania, ilość słupów, stężeń, belki wieńczące oraz rozstaw i usytuowanie podpór na zgodność z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

b) Sprawdzenie materiałów złącznych należy przeprowadzać na bieżąco.

c) Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzać na bieżąco.

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

W tym celu należy wyznaczyć i utwalić, 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 Dokumentacją Projektową oraz pomiar z dokładnością do 1 cm przy użyciu przymiaru.

f) Sprawdzenie rzędnych wysokościowych należy przeprowadzać niwelatorem.

g) Sprawdzenie połączeń na śruby należy przeprowadzać kluczem do śrub, próbując dokręcenie śruby, oraz przez oględziny. Wszystkie śruby powinny być dokręcone całkowicie.

Sprawdzać należy wszystkie śruby pionowe i poziome nośne, łączące poszczególne zasadnicze elementy rusztowań oraz rusztowań z belkami wieńczącymi dolnymi i górnymi.

Śruby łączące stężenia z konstrukcją nośną rusztowań należy sprawdzać wrywkowo, obejmując sprawdzeniem nie mniej niż 20 % śrub.

W przypadku stwierdzenia, że więcej niż 10 % śrub badanych jest niedostatecznie dokręconych, należy sprawdzić wszystkie śruby łączące stężenia z konstrukcją.

Podczas sprawdzenia należy wykorzystać materiały z badań przeprowadzonych przez kontrolę techniczną Wykonawcy.

h) Sprawdzenie naciągu ściągów i stężeń należy wykonywać przez oględziny zwisu i uderzenie w pręt naciągu.

Sprawdzeniu podlega naciąg wszystkich ściągow i stężeń. W przypadku braku naciągu należy przede wszystkim sprawdzić dokręcenie śrub łączących końce ściągu z konstrukcją, a następnie uzyskać naciąg przez dokręcenie nakrętki dopinającej (rymskiej).

i) Sprawdzenie posadowienia rusztowania należy wykonywać przez oględziny i porównanie z Dokumentacją Projektową dotyczącą przyjętego rodzaju posadowienia. W przypadku zastosowania posadowienia na palach należy przy przeprowadzaniu badań korzystać z Dziennika bicia pali.

Przy posadowieniu na rusztach lub kłatkach z podkładów należy również sprawdzać, czy nie następuje usuwanie się gruntu spod podwalin rusztów lub klatek.

j) Sprawdzenie połączeń rusztowania z podporą palową należy wykonywać przez oględziny na zgodność z wymaganiami 5.3.

k) Sprawdzenie belek wieńczących jarzma należy wykonywać przez oględziny.

l) Sprawdzenie belek toru poddźwigowego należy wykonać przez oględziny.

m) Sprawdzenie pomostu roboczego i poręczy należy wykonywać przez oględziny, pomiar przymiarem i próby odrywania poręczy jedną ręką.

n) Sprawdzenie elementów podtrzymujących bezpośrednio konstrukcje mostową należy wykonywać przez oględziny i porównanie z Dokumentacją.

o) Sprawdzenie drabin do wejścia na rusztowanie należy wykonywać przez oględziny i wejście na rusztowanie na zgodność z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

p) Sprawdzenie uziemienia rusztowań należy wykonywać przez oględziny,

a w przypadkach budzących wątpliwości przez pomiar oporności przewodów uziemiających aparatami elektrycznymi oraz przez odkopanie uziemienia.

r) Sprawdzenie wielkości osiadania należy wykonywać przez oględziny oraz pomiar rzędnych przy użyciu niwelatora i łąty mierniczej oraz porównanie z wielkościami podanymi w Dokumentacji, jak również zanotowanymi z poprzednich badań.

s) Sprawdzenie, czy nie powstały uszkodzenia elementów konstrukcji należy wykonywać przez oględziny.

6.2.3. Ocena wyników badań

Konstrukcję rusztowań zmontowanych i będących w eksploatacji na placu budowy w celu wykonania mostu należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik dodatni. W przypadku gdy choć jedno badanie daje wynik ujemny, zmontowaną konstrukcję rusztowania należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy.

Zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część wykonana niezgodnie z wymaganiami normy powinna być doprowadzona do stanu zgodności z normą i całość przedstawiona ponownie do badań.

Wyniki badań powinny być ujęte w formie protokołu.

Z badań i odbioru rusztowań należy sporządzać protokoły, które powinny zawierać:

- protokół badań po montażu:
- skład komisji i datę wykonania badań
- zakres badań
- wyniki oględzin i pomiarów konstrukcji
- stwierdzenie odchyłek przekraczających granice dopuszczalne
- ocenę komisji przeprowadzającej badania

Odbiór rusztowań stalowych powinien być dokonany zgodnie z normą BN-70/9080-02.

Protokół badań w czasie eksploatacji:

- wyniki oględzin i pomiarów konstrukcji
- wyniki pomiaru ewentualnego osiadania lub przechylenia rusztowań
- wyniki oględzin i badań śrub, nakrętek i naciągów

- wykaz zauważonych usterek
 - opinię, czy praca na rusztowaniach może być wykonywana równoległe z usuwaniem usterek
- Protokoły z badań powinny stanowić integralną część Dziennika Budowy.

6.3. Kontrola deskowań

Kontrola deskowań obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonania z projektem roboczym deskowania lub z instrukcją użytkowania deskowania wielokrotnego użycia,
- sprawdzenie geometryczne (zachowanie wymiarów szalowanych elementów zgodnych z Dokumentacją Projektową z dopuszczalną tolerancją)
- sprawdzenie materiału użytego na deskowanie (klasa drewna, obecność wód itp.)
- sprawdzenie szczelności deskowańi płaszczyznach i narożach wkłęsłych.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m³ betonu konstrukcji. Płaci się za wykonaną i wbudowaną ilość betonu wg projektu. Obmiar obejmuje wykonanie elementów wraz z deskowaniami i rusztowaniami .

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiorom podlegają:

- materiały użyte do wytwarzania mieszanki betonowej (cement, kruszywo, woda zarobowa),
- deskowania
- rusztowania
- dostarczana na plac budowy lub wytwarzana na miejscu gotowa mieszanka betonowa,
- beton wykonanych elementów mostu.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inspektora Nadzoru.

8.1. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu.

8.1.1. Dokumenty i dane.

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z projektem i ST,
- inne pisemne stwierdzenia Inspektora Nadzoru o wykonaniu robót.

8.1.2. Zakres robót.

Zakres robót zanikających lub ulegających zakryciu określają pisemne stwierdzenia Inspektora Nadzoru lub inne dokumenty potwierdzone przez Inspektora Nadzoru.

8.2. Odbiór końcowy.

Odbiór końcowy odbywa się po pisemnym stwierdzeniu przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia robót betonowych i spełnieniu innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie. Do odbioru końcowego Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru 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

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie niezbędnych czynników produkcji (poza zbrojeniem płatnym oddzielnie), wykonanie deskowania i rusztowań (z pomostami roboczymi), dostarczenie i ułożenie mieszanki betonowej w nawilżonym deskowaniu z jej zagęszczeniem i pielęgnacją, koszty ewentualnych zamknięć lub ograniczeń ruchu na ciągach komunikacyjnych przebiegających pod oraz w pobliżu obiektu, koszty odpowiednich nadzorów związanych z pracami w rejonie urządzeń PKP. rozbiórkę deskowania i rusztowań z pomostami, oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie materiałów rozbiórkowych, będących własnością Wykonawcy, poza pas drogowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia
PN-88/B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych
PN-86/B-04320	Cement. Odbiorcza statystyczna kontrola jakości
PN-90/B-06240	Domieszki do betonu. Metody badań efektów oddziaływania domieszek na beton
PN-88/B-06250	Beton zwykły
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
PN-76/B-06714/00	Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne
PN-76/B-06714/10	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie jamistości
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
PN-91/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. oznaczanie składu ziarnowego
PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.
PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
PN-91/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej
PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-88/B- 30000	Cement portlandzki
PN-88/B- 30001	Cement portlandzki z dodatkami
PN-88/B- 30002	Cementy specjalne
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
PN-71/C-04554/02	Woda i ścieki. Badania twardości. Oznaczenie twardości ogólnej powyżej 0,357 mval/dm ³ metodą wersenianową
PN-82/C-04566/02	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą kolorymetryczną z tiofluoresceiną z kwasem o-hydroksyrtęciobenzoesowym
PN-82/C-04566/03	Woda i ścieki. Badania zawartości siarki i jej związków. Oznaczanie siarkowodoru i siarczków rozpuszczalnych metodą tiomerkurymetryczną
PN-73/C-04600/00	Woda i ścieki. Badania zawartości chlorku i jego związków oraz zapotrzebowania chloru. Oznaczanie pozostałego użytecznego chloru metodą miareczkową jednometryczną.

PN-76/C-04628/02	Woda i ścieki. Badania zawartości cukrów. oznaczanie cukrów ogólnych, cukrów rozpuszczonych i skrobi nierozpuszczonej metodą kolorymetryczną z antronem
PN-92/D-95017	Surowiec drzewny. Drewno wielkowymiarowe iglaste. Wspólne wymagania i badania
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-72/D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
PN-86/E-05003/01	Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne.
PN-86/H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.
PN-88/H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
PN-81/H-84023	Stal określonego zastosowania. Gatunki.
PN-75/H-93200/00	Walcówka i pręty okrągłe walcowane na gorąco. Wymiary.
PN-85/M-82101	Śruby z łbem sześciokątnym.
PN-86/M-82144	Nakrętki sześciokątne.
PN-57/M-82269	Nakrętki napinające otwarte.
PN-76/P-79005	Opakowania transportowe. Worki papierowe.
PN-77/S-10040	Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-92/S-10082	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie.
BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
BN-66/7113-10	Sklejka szalunkowa.
BN-86/7122-11/21	Płyty pilśniowe. Płyty twarde zwykłe. Wymagania.
BN-70/9080-02	Rusztowania stalowe z elementów składanych do budowy mostów. Wymagania i badania przy odbiorze zmontowanych rusztowań.
BN-70/9082-01	Rusztowania drewniane budowlane. Wytyczne ogólne projektowania i wykonania.
Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą pokryć malarskich.KOR-3A. Komitet Nauki i Techniki, Warszawa 1971.	
Rusztowania dla budowy mostów stalowych, żelbetowych lub z betonu sprężonego. WP-D, DP31. Ministerstwo Komunikacji. Warszawa 1967.	
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.13.01.01. BETON FUNDAMENTÓW W DESKOWANIU**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu fundamentów w deskowaniu dla robót objętych niniejszym kontraktem. Stanowi ona uzupełnienie do Specyfikacji.M.13.01.00 i należy ją stosować wraz ze Specyfikacją M.13.01.00.

1.2 - 1.5 wg Specyfikacji-M.13.01.00

2. MATERIAŁY

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

3. SPRZĘT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

4. TRANSPORT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

Ponadto: dopuszczalne odchyłki wymiarowe

- dla ław fundamentowych w planie ± 5 cm

- dla rzędnej wierzchu ław fundamentowych ± 2 cm

- odchylenie od pionu płaszczyzn ław fundamentowych ± 2 cm

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

8. ODBIÓR ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

M.13.01.03. BETON PODPÓR - SŁUPY I OCZEPY SŁUPÓW**1. WSTĘP**

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu w elementach podpór - słupów i oczepów słupów dla robót objętych niniejszym kontraktem. Stanowi ona uzupełnienie do Specyfikacji.M.13.01.00 i należy ją stosować wraz ze Specyfikacją M.13.01.00.

1.2 - 1.5 wg Specyfikacji.13.01.00

2. MATERIAŁY

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

3. SPRZĘT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

4. TRANSPORT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

Ponadto: dopuszczalne odchyłki wymiarowe

- dopuszczalne przechylenie ścian 0,5 % wysokości oraz $\pm 1,5$ cm

- rzędne wierzchu podpór ± 1 cm

- wymiary w planie ± 1 cm

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

8. ODBIÓR ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

M.13.01.04. BETON NA PODPORACH I PRZYCZÓŁKACH W ELEMENTACH O GRUBOŚCI < 60 CM**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu na podporach i przyczółkach w elementach o grubości < 60 cm w deskowaniu dla robót objętych niniejszym kontraktem. Stanowi ona uzupełnienie do Specyfikacji.M.13.01.00 i należy ją stosować wraz ze Specyfikacją M.13.01.00.

1.2 - 1.5 Wg Specyfikacji M.13.01.00

2. MATERIAŁY

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

3. SPRZĘT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

4. TRANSPORT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

Ponadto: dopuszczalne odchyłki wymiarowe

- dopuszczalne przechylenie ścian 0,5 % wysokości oraz $\pm 1,5$ cm

- rzędne wierzchu podpór ± 1 cm

- wymiary w planie ± 1 cm

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

8. ODBIÓR ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

M.13.01.05. BETON PRZĘSEŁ – PŁYTA I POPRZECZNICE PODPOROWE**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu przęsła – płyta i poprzecznice podporowe, układanego w deskowaniu.

1.2 - 1.5 Wg Specyfikacji-M.13.01.00

2. MATERIAŁY

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

3. SPRZĘT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

4. TRANSPORT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

Ponadto: dopuszczalne odchyłki wymiarowe

- długość przęsła ± 2 cm

- rozpiętość usytuowania łożysk ± 1 cm

- oś podłużna w planie ± 3 cm

- grubość płyty pomostu $\pm 0,5$ cm

- rzędne ± 1 cm

- usytuowanie belek podłużnych i poprzecznych ± 2 cm

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

8. ODBIÓR ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

M.13.01.06. BETON PRZĘSEŁ – KAPY CHODNIKOWE**1. WSTĘP**

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu przęseł – kapy chodnikowe.

1.2 - 1.5 Wg Specyfikacji-M.13.01.00

2. MATERIAŁY

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

3. SPRZĘT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

4. TRANSPORT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

Ponadto: dopuszczalne odchyłki wymiarowe

- długość przęsła ± 2 cm

- rozpiętość usytuowania łożysk ± 1 cm

- oś podłużna w planie ± 3 cm

- grubość płyty pomostu $\pm 0,5$ cm

- rzędne ± 1 cm

- usytuowanie belek podłużnych i poprzecznych ± 2 cm

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

8. ODBIÓR ROBÓT

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg Specyfikacji-M.13.01.00.

M.13.02.00 BETON NIEKONSTRUKCYJNY**M.13.02.01. BETON WYRÓWNAWCZY B10 UKŁADANY NA PODSYPCE PIASKOWEJ****1. WSTĘP**

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu wyrównawczego układanego na podsypce piaskowej.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest dokumentem kontraktowym i przetargowym przy zleceniu i realizacji robót mostowych wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu wyrównawczego.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi polskimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz Specyfikacji M.13.00.00 „Beton”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

Beton klasy B10 z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie zgodnie ze Specyfikacją.M.13.00.00.

Orientacyjny skład betonu:

pospółka kruszona 0/40, cement hutniczy 25

Ilość cementu = 6%

Wilgotność optymalna $w_{opt} = 8\%$

Kruszywo równomiernie stopniowane o frakcjach:

20/40=30%, 20/10=20%, 2/10=20%, 0/2 = 30%

Skład chudego betonu na 1 m³:

- kruszywo = 1972 kg,
- cement 25 = 118 kg,
- woda = 167 l.

3. SPRZĘT

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru. Mieszanie składników w betoniarce przeciwbieżnej , dozowanie wagowe .

Dopuszczalne jest mieszanie składników w betoniarce wolnospadowej.

4. TRANSPORT

Wg Specyfikacji M.13.00.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

Wykonanie robót powinno być poprzedzone odbiorem przez Inspektora Nadzoru podłoża na poziomie posadowienia pod względem przydatności gruntu do posadowienia podpory.

Przed przystąpieniem do układania betonu B-10 należy sprawdzić poprawność wykonania robót ziemnych (wg Specyfikacji M.11.01.00). Podłoże winno być równe, czyste i odwodnione. Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg Dokumentacji Projektowej. W czasie betonowania należy górną powierzchnię betonu wyprofilować w spadku oraz pozostawić wgłębienie w najniższym punkcie w celu możliwości prawidłowego odwodnienia wykopu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Roboty należy prowadzić w obecności Inspektora Nadzoru. Kontroli podlega przygotowanie podłoża, grubość układanej warstwy betonu oraz rzędne wierzchu betonu B-10.

Skład mieszanki należy każdorazowo oznaczać laboratoryjnie dla uzyskania parametrów:

- jakości kruszywa i cementu oraz wody,
- max. gęstości mieszanki.

Należy sprawdzać klasę betonu przez pobranie próbek oraz wykonanie badań wytrzymałości na ściskanie wg Specyfikacji M.13.00.00. „Beton”.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót jest 1 m³ betonu.

Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

8. ODBIÓR ROBÓT

Podstawą dokonania odbioru jest:

zgłoszenie przez Wykonawcę w Dzienniku Budowy zakończenia robót podlegających odbiorowi międzyoperacyjnemu.

stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru zgodności odbieranych robót z Dokumentacją Projektową i zmianami zaaprobowanymi przez Inspektora Nadzoru.

uzyskanie pozytywnych wyników odpowiednich badań wykonanych zgodnie z punktem 6 niniejszej Specyfikacji oraz przedłożenie przez Wykonawcę atestów na zastosowane materiały.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa obejmuje zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, dostarczenie i ułożenie z zagęszczeniem mieszanki betonowej oraz jej pielęgnację.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-88/B-06250 Beton zwykły

M.13.03.00 PREFABRYKATY BETONOWE**M.13.03.01 WYKONANIE I MONTAŻ PREFABRYKOWANYCH
ŻELBETOWYCH DESEK GZYMSOWYCH****1. WSTĘP**

1.1. Przedmiot Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, odbioru oraz montażu prefabrykatów betonowych zbrojonych.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji.

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w p.1.1; a więc zakup, transport oraz montaż prefabrykowanych elementów konstrukcji obiektu (względnie wykonanie, montaż, transport).

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" i M.13.01.00.

Prefabrykat żelbetowy - element z betonu uzbrojony stalą niesprężoną, wykonany w formie, poza miejscem i przed czasem jego wbudowania, bez względu na to, czy został wykonany na placu budowy czy w wytwórni.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2. MATERIAŁY

Elementy prefabrykowane należy wykonać z betonu o klasie określonej Dokumentacją Projektową (B30, B40), stosując materiały odpowiadające wymaganiom podanym w ST M.13.01.00 "Beton Konstrukcyjny" i ST M.12.01.00 "Zbrojenie" oraz ST M 11.01.09.

3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Do montażu i przeładunku prefabrykatów proponuje się zastosowanie dźwigów samochodowych o udźwigu i zasięgu odpowiadającym terenowym warunkom montażu i przeładunku oraz ciężarowi montowanych elementów.

4. TRANSPORT

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem.

Elementy można transportować po osiągnięciu przez beton co najmniej 0.8 wytrzymałości projektowej.

Podczas przestawiania elementów i ich transportu niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenie krawędzi.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.2. Uwagi szczegółowe

Przy rozmieszczaniu prefabrykatów należy ściśle stosować się do przewidzianych w Dokumentacji Projektowej tolerancji i wymiarów. Przewiduje się uszczelnienie prefabrykatów poprzez wypełnienie styków zaprawą cementową, można zastosować inne uszczelnienie zaakceptowane przez Inżyniera. Ze względu na układanie prefabrykatów "na styk" należy zwrócić szczególną uwagę na osiowość ich usytuowania, prostoliniowość oraz usytuowanie wysokościowe. Prefabrykaty należy dokładnie dosunąć jeden do drugiego.

5.3. Produkcja prefabrykatów

5.3.1. Formy do produkcji prefabrykatów

Formy powinny spełniać następujące warunki:

-wykonanie prefabrykatów o zaprojektowanych wymiarach w granicach dalej podanych tolerancji

-możliwość wykonania zaprojektowanych w prefabrykacie otworów.

-możliwość wypuszczenia prętów zbrojeniowych.

Formy do kształtowania konstrukcji betonowych wykonywane z elementów stalowych lub stopów aluminiowych należy zlecać do wykonania wytwórniom konstrukcji metalowych.

Wykonywać je należy zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Betonowanie w formach jest możliwe po akceptacji przez Inżyniera przygotowanej konstrukcji zbrojenia, zakotwień itp.

Wibrowanie betonu w formach nie może powodować przemieszczeń zbrojenia.

Kotwy służące do podnoszenia elementu mogą być w nim instalowane. Kotwy te należy usunąć jeżeli narażają one obiekt na ryzyko korozji lub uszkodzenia izolacji itp.

5.3.2. Przygotowanie form

Wewnętrzne powierzchnie formy przed montażem zbrojenia należy każdorazowo oczyścić i posmarować płynem zmniejszającym przyczepność do betonu.

5.3.3. Przygotowanie zbrojenia

Zbrojenie prefabrykatów powinno być przygotowane zgodnie z projektem z zachowaniem wskazanych tolerancji i wymiarów (ST M.12.01.00.). Przewiduje się montaż zbrojenia na stanowisku zbrojarskim i wstawieniu gotowego szkieletu zbrojenia do formy. Należy przewidzieć możliwość sztywnego mocowania prętów stalowych w celu uniknięcia przesunięć w trakcie betonowania. Pręty można łączyć w szkielecie zbrojenia poprzez wiązanie. Na końcach i w miejscach pośrednich w celu usztywnienia szkieletu pręty można spawać. Przed zamknięciem formy należy sprawdzić i potwierdzić prawidłowość zmontowania zbrojenia. Szczególną uwagę należy zwrócić na zachowanie przewidzianych projektem otulin oraz na prawidłowość ustawienia i zamocowania prętów.

5.3.4. Betonowanie, dojrzewanie i pielęgnacja betonu

Przygotowanie mieszanki betonowej, układanie, zagęszczanie i pielęgnacja wg ST M.13.01.00 Beton konstrukcyjny.

Dojrzewanie betonu w prefabrykach może odbywać się w warunkach naturalnych lub sztucznych. W przypadku naparzania, czas naparzania powinien być ustalony doświadczalnie.

Wymagana wytrzymałość betonu przy wyjmowaniu prefabrykatu z formy powinna wynosić 80% wytrzymałości projektowanej.

5.3.5. Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów:

długość prefabrykatów - $\pm 5\text{mm}$

szerokość prefabrykatów	- ± 5mm
wysokość prefabrykatów	- ± 5mm - dotyczy płyt przejściowych
grubość ścian prefabrykatów	- + 4mm , - 2 mm - dotyczy desek gzymsowych

Pozostałe tolerancje wykonania i montażu według PN-77/S-10040.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania użytkowe:

(1) Dopuszczalne odchyłki - wg 5.3.5.

(2) Wygląd zewnętrzny:

Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza - których głębokość nie przekracza 2mm.

Zacieranie powierzchni elementów po ich wyjęciu z formy jest niedopuszczalne.

6.2. Badania przy odbiorze

(1) Sprawdzenie kształtu i wymiarów.

Sprawdzenie należy wykonać za pomocą przymiaru z podziałką milimetrową z dokładnością do 1mm.

(2) Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego.

Należy wykonać oględziny powierzchni elementów celem stwierdzenia, czy nie posiadają raków, pęknięć, rys i ciał obcych w betonie. Badanie uszkodzeń, wyszczerbień i porów należy przeprowadzić przez oględziny i pomiary za pomocą linii stalowej i przymiaru z podziałką milimetrową o dokładności 1mm.

(3) Sprawdzenie wytrzymałości betonu.

W czasie produkcji elementów powinna być prowadzona systematyczna kontrola wytrzymałości stosowanego betonu zgodnie z PN-88/B-06250 (M.13.01.00. Beton konstrukcyjny).

(4) Sprawdzenie zbrojenia.

Sprawdzenie średnicy prętów i ich usytuowania należy wykonać w 2 ÷ 3 dowolnie wybranych miejscach przez odbicie betonu wykonując równocześnie pomiar otuliny z dokładnością do 1mm za pomocą suwmiarki.

6.3. Zaświadczenie o jakości (atest)

Dla wyprodukowanych elementów wytwórnia musi wystawić atest zawierający:

- datę wystawienia atestu,
- nazwę i adres producenta,
- wykaz cech elementów objętych atestem,
- krótki opis przeprowadzonych badań,
- podpisy osób przeprowadzających badania.

Badania (wykazane w atencie) należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w ST M.13.01.00 "Beton konstrukcyjny".

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 szt. Płaci się za liczbę sztuk prefabrykatów dostarczonych, zmontowanych i odebranych. W cenie jednostkowej uwzględnia się montaż i rozbiórkę potrzebnych rusztowań i urządzeń do montażu oraz wykonanie złączy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót zgodnie z ST DM.00.00.00.

Odbiór dostarczonych na plac budowy prefabrykatów na podstawie atestu wytwórni i badań kontrolnych wg p. 6.2

Odbiór prefabrykatu po zamontowaniu wg p. 5.2

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa obejmuje zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, ewentualne wykonanie rusztowania, wykonanie i montaż prefabrykatów wraz z wykonaniem niezbędnych pomiarów, rozbiórkę rusztowań, które należy usunąć poza pas drogowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Wg ST M.13.01.00 i ST M.12.01.00.

M.13.03.02 WYKONANIE I MONTAŻ PREFABRYKATÓW BETONOWYCH SPRĘŻONYCH

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i montażu prefabrykatów betonowych sprężonych - strunobetonowych dla obiektów mostowych.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, transport oraz montaż prefabrykowanych belek sprężonych strunobetonowych w ustrojach niosących obiektów mostowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji DMU.00.00.00. "Wymagania ogólne" oraz M.13.00.00. Beton.

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

Konstrukcje z betonu sprężonego - konstrukcje betonowe, zbrojone cięgnami sprężającymi, w których siły sprężające są wywołane celowo i przekazywane na beton.

Cięgna sprężające - druty, lub ich sploty (liny) kable ze stali o wysokiej wytrzymałości, służące do wywoływania sił sprężających.

Konstrukcje strunobetonowe - konstrukcje z betonu sprężone za pomocą drutów lub splotów, naprężonych przed betonowaniem, w których przekazywanie sił sprężających z cięgien na beton dokonuje się głównie za pomocą przyczepności.

Powierzchniowe skorodowanie - rdzawy nalot dający się łatwością usunąć.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

2. Materiały

2.1. Elementy prefabrykowane

Elementy należy wykonać z betonu o klasie określonej na Rysunkach stosując materiały odpowiadające wymaganiom podanym w Specyfikacjach M.13.00.00. Beton i M.12.00.00. Stal zbrojeniowa oraz niniejszej Specyfikacji.

2.2. Stal sprężająca

2.2.1. Druty stalowe gładkie do konstrukcji sprężonych

2.2.1.1. Powierzchnia drutu

Powierzchnia drutu powinna być bez pęknięć, zawalcowień, wgnieceń, łusek, zgrubień i rdzy. Dopuszcza się ślady po ciagnieniu w postaci plam, rys o głębokości nie przekraczającej połowy sumy odchyłek dla średnicy oraz pozostałości po środkach smarujących lub podkładach podsmarowych używanych przy ciagnieniu.

Druty używane do sprężania nie powinny być pokryte smarami konserwującymi.

2.2.1.2. Prostoliniowość drutu

Po odwinieciu z kręgu strzałka łuku drutu przeznaczonego do konstrukcji sprężonych na długości 5,0 m nie powinna być większa niż 300 mm. Strzałki łuku drutów przeznaczonych do produkcji splotów nie określa się. Po uzgodnieniu z Inżynierem dopuszcza się dostawę drutów o innych wymaganiach dotyczących prostoliniowości.

2.2.1.3. Pakowanie

Drut powinien być zwijany w kręgi. Krąg powinien składać się z jednego odcinka drutu. Zwoje drutu nie powinny być poplątane i pogiete oraz natłuszczone. kręgi zawierające drut o średnicy 2,5 mm powinny być wiązane miękkim drutem co najmniej w trzech miejscach równomiernie rozłożonych, a kręgi zawierające drut powyżej 2,5 mm w czterech miejscach równomiernie rozłożonych.

Do każdego kręgu powinna być przymocowana przywieszka zawierająca co najmniej:

- a) nazwę lub znak wytwórni,
- b) oznaczenie,
- c) klasę i wytrzymałość na rozciąganie,
- d) numer kręgu.

2.2.1.4. Przechowywanie

Druty powinny być przechowywane w suchych i zamkniętych pomieszczeniach. Nie dopuszcza się układania kręgów drutu bezpośrednio na podłodze betonowej.

2.2.1.5. Badania

Partię drutu należy poddać następującym badaniom:

- a) sprawdzenie powierzchni drutu,
- b) sprawdzenie średnicy drutu,
- c) sprawdzenie wymiarów i masy (wagi) kręgów,
- d) sprawdzenie wytrzymałości drutu na rozciąganie,
- e) sprawdzenie wydłużenia drutu,
- f) sprawdzenie granicy plastyczności drutu
- g) sprawdzenie liczby przegięć i badanie na zginanie,
- h) sprawdzenie prostoliniowości drutu.

Ponadto należy sprawdzić atest hutniczy materiału użytego do wyrobu drutu. Na żądanie Inżyniera należy przeprowadzić analizę chemiczną materiału.

2.2.1.6. Zaświadczenie o jakości

Jeżeli warunki zamówienia nie przewidują inaczej, badania przeprowadza kontrola techniczna wytwórcy. Na żądanie Inżyniera podane w zamówieniu wytwórca obowiązany jest

wystawić zaświadczenie zawierające wyniki przeprowadzonych badań. Zaświadczenie powinno zawierać:

- a) datę wystawienia zaświadczenia,
- b) nazwę i adres wytwórni,
- c) oznaczenie,
- d) liczbę kręgów, numery kręgów i masę (wagę) partii,
- e) wyniki badań,
- f) podpis i pieczęć zakładu.

2.2.2. Cięgna sprężające

Cięgna należy wykonać ze stali sprężającej wg *PN-71/M-80236*. Liny do konstrukcji sprężonych - przy zachowaniu poniższych warunków:

nierozkrętność - po usunięciu z końca liny jednowarstwowej splotu zabezpieczającego, druty nie powinny się rozkręcać lub mogą się rozkręcać tylko w ten sposób, że można je lekko ręką wprowadzić w poprzednie położenie.

prostoliniowość - liny jednowarstwowe po odwinięciu z kręgu lub bębna mogą mieć strzałkę łuku na długości odcinka 5 m nie przekraczającą 1 m. Po uzgodnieniu z Inżynierem dopuszcza się dostawę lin o innych warunkach dotyczących prostoliniowości.

pakowanie - liny konstrukcji 2 x 2,5 dostarcza się w kręgach związanych w co najmniej w czterech miejscach równomiernie rozłożonych na obwodzie. Pozostałe konstrukcje lin dostarcza się nawinięte na bębny lub zwinięte w kręgi. Wymiary bębnow i kręgów podano w tabeli poniżej.

Nominalna średnica liny [mm]	Minimalna średnica wewnętrzna kręgu lub średnica rdzenia bębna [mm]
5.0 (as agreed)	650
7.8	800
12.8	1400
15.5	1400
25.5	1400
35.5	1400
45.5	1700
	Po uzgodnieniu między producentem a odbiorcą dopuszcza się stosowanie innych minimalnych średnic rdzenia bębna

Zwoje nawiniętych lin nie powinny być poplątane, pocięte, a ponadto zwoje lin na bębnach powinny ściśle przylegać do siebie. Koniec liny powinien być przymocowany do bębna miękkim drutem. Końce lin na bębnie powinny mieć oploty na długości 200 mm z miękkiego drutu stalowego o średnicy 1,5 - 2,0 mm.

Zewnętrzna warstwa liny na bębnie lub kręgu powinna być owinięta papierem asfaltowym obwiązana miękkim drutem lub miękkim splotem. W jednym kręgu lub bębnie powinien być tylko jeden odcinek liny. Dopuszcza się dostarczanie lin w odcinkach o długościach będących wielokrotnością długości odcinków zamawianych, przy czym należy zaznaczyć w sposób trwały miejsca styku dwóch odcinków.

Obrzeża tarcz bębna powinny wystawać nad zewnętrzną warstwę liny co najmniej na 50 mm. Powierzchnia bębna stykająca się z liną powinna być gładka, bez wystających części metalowych, które mogłyby uszkodzić linę.

Do bocznej ściany bębna powinna być przymocowana metalowa tabliczka, a do każdego kręgu trwała przywieszka, na której powinny być umieszczone następujące dane:

- a) nazwa wytwórni,
- b) oznaczenie,
- c) masa (waga) netto w kg, dla lin na bębnach,
- d) długość liny lub liczbę odcinków i ich długości w m,
- e) masa (waga) liny brutto w kg,
- f) data wykonania liny,
- g) numer bębna.

Liny powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, zabezpieczone przed substancjami działającymi korodująco.

Każda partia cięgien powinna być poddana badaniom zgodnie z normą *PN-71/M-80236*:

- a) sprawdzenie wyglądu zewnętrznego liny,
- b) sprawdzenie średnicy liny,
- c) sprawdzenie skoku linii śrubowej liny,
- d) sprawdzenie długości liny,
- e) sprawdzenie powierzchni, układu oraz łączenia drutów w linie,
- f) sprawdzenie średnicy drutów w linie,
- g) sprawdzenie własności mechanicznych drutów w linie,
- h) sprawdzenie sumarycznej siły zrywającej linę,
- i) sprawdzenie rzeczywistej siły zrywającej linę w całości,
- j) sprawdzenie nierozkrętności liny,
- k) sprawdzenie prostoliniowości liny,

Do każdej liny wytwórca zobowiązany jest dołączyć zaświadczenie zawierające co najmniej:

- a) nazwę wytwórni,
- b) numer zamówienia,
- c) oznaczenie liny,
- d) masę (wagę) netto liny w kg i długości w m,
- e) datę wykonania,
- f) numer bębna.

Na żądanie Inżyniera, wytwórca powinien sporządzić protokół z przeprowadzonych badań zawierających ich opis i wyniki.

Jeżeli korozja spowodowała wyraźne wżery lub widoczne są inne uszkodzenia mechaniczne (np. wcięcia lub wygięcia pojedynczych drutów zwiększające średnicę cięgna) - wtedy uszkodzone odcinki cięgien należy wybrakować.

Kręgów cięgien nie wolno przewozić otwartymi środkami transportowymi. Kręgi powinny być składowane na podkładach drewnianych.

Maksymalny okres magazynowania stali sprężającej nie powinien przekraczać 6 miesięcy.

2.3. Formy do produkcji belek

Wykonawca robót zobowiązany jest do wykonania projektu form we własnym zakresie.

Projekt formy powinien uwzględniać następujące czynniki:
dokładność wykonania elementów formy ma zabezpieczyć uzyskanie wymiarów belek określonych w Rysunkach z zachowaniem wymaganych tolerancji,
możliwość odcinania cięgien sprężających w przewidzianej w Rysunkach odległości od czoła belki.

Przed montażem zbrojenia należy formy oczyścić i posmarować środkiem zabezpieczającym przed przyczepnością betonu, lecz nie wpływającym szkodliwie na jakość betonu.

2.4. Osłonki plastikowe na liny

Część lin na końcach belek ma zastosowane osłonki plastikowe dla zlikwidowania przyczepności do betonu. Ilość osłonek i zakres ich zastosowania są określone w Dokumentacji Projektowej.

3. Sprzęt

3.1. Urządzenia do naciągu cięgien

3.1.1. Ogólny opis i wymagania

3.1.1.1. Zasadnicze elementy zespołu naciągowego

Zespół naciągowo - kotwiący cięgien powinien składać się z następujących zasadniczych elementów:

- a) prasy naciągowej,
- b) pompy ręcznej lub pompy z napędem elektrycznym,
- c) zestawu manometrów,
- d) przewodów olejowych.

Do naciągu cięgien należy używać zespoły naciągowe wycechowane przez upoważnione laboratorium lub ośrodek naukowo - badawczy.

3.1.1.2. Prasy naciągowe

Do naciągu cięgien należy stosować prasy hydrauliczne typowe, których budowa uzależniona jest od typu cięgien. Konstrukcja prasy powinna zapewniać odpowiednią jej wytrzymałość, szczelność zapobiegającą wyciekom oleju i bezpieczeństwo obsługi. Maksymalna siła naciągu prasy powinna być przynajmniej o 30 % większa od przewidywanej wartości.

Do każdej prasy powinna być załączona instrukcja obsługi oraz świadectwo zawierające:

- a) nazwę wytwórni,
- b) oznaczenie konstrukcyjne prasy,
- c) dopuszczalne wartości ciśnienia,
- d) współczynnik lub wykres sprawności,
- e) masę prasy,
- f) rok produkcji,
- g) wyniki kontroli technicznej.

3.1.1.3. Pompy

Konstrukcja pomp ręcznych i pomp o napędzie elektrycznym powinna umożliwiać uzyskiwanie ciśnienia oleju o około 30% większego od potrzebnego do naciągu. Do naciągu należy używać pompy poddane uprzednio kontroli technicznej przez producenta lub w zakładach remontowych. Pompa powinna być wyposażona w szczegółową instrukcję obsługi.

Przy posługiwaniu się pompą o napędzie elektrycznym obowiązują ogólne przepisy bezpieczeństwa przy posługiwaniu się urządzeniami pracującymi pod napięciem.

3.1.1.4. Manometry

Do kontroli ciśnienia oleju w prasach naciągowych należy używać manometrów o klasie dokładności nie niższej niż 2,5. Zaleca się stosowanie manometrów o tak dobranym zakresie, aby przy pomiarach ciśnień wykorzystywać część tarczy powyżej 1/3 zakresu wskazań.

3.1.1.5. Przewody olejowe

Dopuszcza się stosowanie wysokociśnieniowych przewodów stalowych lub elastycznych wykonanych z gumy w oplocie stalowym. Przewody olejowe powinny mieć odpowiednią wytrzymałość i szczelność.

Każdy komplet przewodów powinien być zaopatrzony w atest zawierający:

- a) nazwę wytwórni,
- b) oznaczenie przewodu,
- c) dopuszczalną wielkość ciśnień,
- d) rok produkcji,
- e) wynik kontroli technicznej.

3.1.2. Kontrola urządzeń do naciągu

3.1.2.1. Kontrola pras naciągowych

Przed użyciem należy przeprowadzić kontrolę prasy naciągowej zgodnie z instrukcją.

3.1.2.2. Kontrola manometrów polega na ogólnych oględzinach, sprawdzeniu daty założenia plomby i dokumentu legalizującego, zgodnie z instrukcją.

3.1.2.3. Kontrola przewodów olejowych polega na ogólnych oględzinach, pozwalających na stwierdzenie braku uszkodzeń mechanicznych i sprawdzeniu atestu, zgodnie z instrukcją.

3.1.2.4. Cechowanie zespołu naciągowego

Zespół naciągowy powinien być cechowany zgodnie z instrukcją.

4. Transport

Do montażu i przeladunku prefabrykatów proponuje się zastosowanie dźwigów samochodowych o udźwigu i wysięgu odpowiadającym terenowym warunkom montażu i przeladunku. Odpowiadające tym warunkom dźwigi wymagają utwardzonej powierzchni placu montażowego oraz drogi dojazdowej. Wykonawca może jednak użyć dowolnego sprzętu po zaakceptowaniu go przez Inżyniera.

Podczas transportu druty i cięgna sprężające powinny być zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi, uszkodzeniami mechanicznymi oraz szkodliwymi zanieczyszczeniami.

Do każdej przesyłki powinna być dołączona specyfikacja drutu zawierająca co najmniej:

- a) nazwę lub znak wytwórni,
- b) oznaczenie,
- c) liczbę kręgów,
- d) masę (wagę) kręgów.

Transport betonu i stali zbrojeniowej wg Specyfikacji M.12.00.00. i M.13.00.00.

Ustalona dla rozformowania belki wytrzymałość betonu jest również dopuszczalna dla transportu i składowania.

Podczas podnoszenia belka powinna być zawieszona na zakotwionych na jej końcach hakach.

Podczas składowania należy przestrzegać następujących warunków:

belka ma być podparta na krawędziakach drewnianych usytuowanych w osiach łożysk,

niedopuszczalne jest ustawienie belki w pozycji pochylonej poprzecznie z powodu możliwości przewrócenia i zniszczenia belki,

w miejscu podparcia dolna płaszczyzna stopki dolnej powinna przylegać do krawędziaka drewnianego na całej szerokości półki,

Podczas przestawiania belek, ich transportu i ponownego ustawiania niedopuszczalne są uderzenia i wstrząsy mogące spowodować mechaniczne uszkodzenia krawędzi betonu.

W miejscu składowania przy ustawianiu pierwszych skrajnych belek należy zwrócić szczególną uwagę na ich stateczność i odpowiednie zabezpieczenie przed możliwością przewrócenia.

Składowanie elementów na wolnym powietrzu w przypadku spadku temperatury poniżej 0 °C jest dopuszczalne tylko po osiągnięciu przez beton pełnej mrozoodporności.

Pod względem gabarytowym i ciężarowym prefabrykaty powinny być dostosowane do wymogów transportu kołowego i kolejowego.

5. Wykonanie robót

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. W projekcie tym winien się znaleźć Projekt Organizacji montażu wraz z uzasadnieniem dobraneo sprzętu montażowego (dobór udźwigu i wysięgu dźwigu montażowego do ciężaru i położenia prefabrykatu).

5.2. Wykonanie cięgien

5.2.1. Właściwości mechaniczne drutów lub lin używanych do wykonania cięgna.

Właściwości mechaniczne drutów lub lin używanych do wykonania cięgna powinny być zbliżone do siebie. Zaleca się wykonywać cięgna z jednej partii.

5.2.2. Szablony do wykonywania form cięgien

Cięgna wykonywane z drutów lub lin powinno się formować za pomocą odpowiednich szablonów. Szablony powinny zapewniać należyte położenie drutów lub lin względem siebie.

5.2.3. Wiązanie cięgien sprężających powinno zapewnić niezmienność i trwałość położenia poszczególnych drutów względem siebie, przy zachowaniu odpowiednich prześwitów zapewniających dokładne otoczenie zawieszoną cementową każdego drutu lub liny. Należy stosować w cięgnię druty i liny uporządkowane i ciągłe.

5.3. Układanie cięgien

5.3.1. Sprawdzenie form i deskowań

Przed układaniem cięgien należy sprawdzić prawidłowość wykonania form lub deskowań. Deskowanie powinno zapewnić całkowitą stabilizację zakotwień.

Tolerancja na długości całej formy $\pm 0,3$ cm.

5.3.2. Wyznaczenie trasy poszczególnych cięgien

Wyznaczenie trasy poszczególnych cięgien należy wykonać zgodnie z Rysunkami. Tolerancja dla pojedynczego cięgna może wynosić 1 cm, a dla grupy cięgien - $\pm 0,5$ % wysokości przekroju poprzecznego elementu.

5.4. Wykonywanie prefabrykatów

5.4.1. Warunki Ogólne i Rysunki

W produkcji należy uwzględniać polskie normy podane w niniejszych Specyfikacjach. Ze względu na typizację belek prefabrykowanych i ich stosowanie dla określonych parametrów wytrzymałości - prawidłowość wykonania każdej belki powinna być potwierdzona w karcie odbioru.

Za jakość wykonywanych belek odpowiedzialny jest bezpośredni Wykonawca, który jest zobowiązany do prowadzenia stałej i skutecznej kontroli technicznej, oraz do przestrzegania przepisów obowiązujących w zakresie jakości materiałów wyjściowych i prawidłowego wykonywania poszczególnych robót. Prefabrykaty winny być wykonane zgodnie z Rysunkami i niniejszymi Specyfikacjami.

5.4.2 Przygotowanie zbrojenia

Zbrojenie przygotowuje się na stanowisku zbrojarskim. Wymagana jest duża dokładność wykonania, zapewniająca uzyskanie zaprojektowanych otulin zbrojenia.

5.4.3. Przygotowanie formy przed montażem zbrojenia

Wewnętrzne powierzchnie formy przed montażem zbrojenia należy każdorazowo czyścić i posmarować płynem zmniejszającym powierzchnię przyczepność betonu, lecz nie wpływającym szkodliwie na jakość betonu.

5.4.4. Montaż zbrojenia w formie

Zastosowane zbrojenie w formie powinno być zgodne z Rysunkami. Przed zamknięciem formy upoważniony brygadzysta robót zbrojarskich ma obowiązek sprawdzenia i potwierdzenia prawidłowości zmontowanego zbrojenia

5.4.5. Naprężanie cięgien

Wykonawca winien opracować program sprężania belek w dostosowaniu do posiadanych pras stosowanych do naciągu cięgien zgodnie z Rysunkami. Niedopuszczalne jest sprężanie konstrukcji bez opracowanego i zatwierdzonego przez Inżyniera programu. W elementach strunobetonowych program powinien zawierać technikę i kolejność zwalniania naciągu cięgien.

Przed przystąpieniem do naprężania cięgien należy każdorazowo określić wartość rzeczywistego współczynnika sprężystości dla każdej partii lin.

Rzeczywisty współczynnik sprężystości liny E_1 należy określić z zależności:

$$E_1 = \Delta\sigma / \Delta\epsilon_S$$

w której:

$\Delta\sigma$ przyrost naprężeń w linie pod wpływem zwiększania naciągu od siły wyjściowej do siły przewidzianej na Rysunkach,

$\Delta\epsilon_S$ sprężysta część odkształceń jednostkowych liny pod wpływem przyrostu naprężeń $\Delta\sigma$.

Przed przystąpieniem do sprężania należy wyeliminować przyczepność na określonych na Rysunkach odcinkach cięgien.

Sprężanie należy prowadzić ściśle według opracowanego programu sprężania.

W celu zmniejszenia strat spowodowanych relaksacją stali należy zwiększyć siłę naciągu w zakresie zgodnym z właściwościami ciągną. Czynność ta wymaga akceptacji Inżyniera.

Wykonawca prefabrykatów powinien posiadać "Instrukcję obsługi i eksploatacji" stosowanych pras i ściśle kierować się wskazówkami w niej zawartymi. Manometry pras naciągowych muszą być pełnosprawne.

Sprężanie mogą wykonywać tylko pracownicy posiadający specjalne uprawnienia, wydane przez uprawnioną instytucję.

Cechowanie zespołów naciągowych należy przeprowadzać w następujących przypadkach:

po każdym remoncie zespołu,

po wymianie manometru,

w przypadku nieużytkowania zespołu przez 3 miesiące lub dłużej ale nie rzadziej niż raz na pół roku.

Zabrania się stosowania innych olejów niż te, które zalecono w instrukcji eksploatacyjnej.

W czasie naciągu cięgien należy zachować współosiowość cięgna i prasy naciągowej.

Podczas wykonywania sprężania wszystkich cięgien należy kontrolować ciśnienie, siłę naciągu i wydłużenie oraz prowadzić bieżące zapisy dokonywanych pomiarów w kartach sprężania według podanego wzoru 1.

W celu umożliwienia kontrolowania poślizgu strun w czasie betonowania i obcinania strun zaleca się oznaczenie minią kilku cięgien w określonej odległości od czoła formy (przed końcówką obcinaną).

W celu przeprowadzenia dodatkowej kontroli prawidłowości sprężania - zaleca się ciąć cięgna jednakowej długości z dokładnością do 1 cm, a od strony biernej zakładać zakotwienia w stałej odległości od końca cięgna. Można wtedy przed rozpoczęciem betonowania stwierdzić w sposób przybliżony, czy wszystkie cięgna zostały zakotwione z jednakową siłą.

Operator sprężania jest zobowiązany:

znać instrukcje i warunki technologiczne w zakresie naciągu cięgien,

przygotować sprzęt do sprężania,

wykonywać bieżącą konserwację i drobne naprawy sprzętu,

każdorazowo pomierzyć siłę naciągu i wydłużenia,

zapisać wyniki wykonanych pomiarów oraz wypełnić kartę sprężenia według podanego wzoru,

przestrzegać przepisów BHP obowiązujących przy naciągu cięgien.

Wzór # 1

KARTA SPRĘŻANIA

prefabrykowanej belki strunobetonowej

typ L = m

1. Data wykonania sprężenia

2. Numer belki

3. Ciężna o średnicy mm

4. gatunek stali

5. Siła naciągu każdego splotu i wielkości wydłużenia co piątego splotu

Numer splotu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
S										
Δl										
Numer splotu	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
S										
Δl										
Numer splotu	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
S										
Δl										
Numer splotu	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
S										
Δl										
Numer splotu	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
S										
Δl										

Majster odpowiedzialny za prawidłowe wykonanie sprężenia	
Podpisy podwykonawców :	
operator sprężania :	
Numer uprawnień:	

Zaleca się betonowanie sposobem jednokierunkowym od czoła belki.

Wymagane jest, aby zastosowany sposób betonowania i zagęszczania masy betonowej zapewniał jednorodność betonu zarówno na całej długości belki, jak i na całej powierzchni przekroju poprzecznego.

Układanie i zagęszczanie masy betonowej w jednej formie należy wykonywać w sposób ciągły, a ewentualne przerwy awaryjne nie powinny przekraczać 1 godziny.

5.4.6. Dojrzewanie i pielęgnacja betonu oraz zwalnianie naciągu

W celu zmniejszenia strat naparzenia na górnej powierzchni belki - stosować należy przykrycie matami z płótna brezentowego.

Zwalnianie naciągu (sprężanie) należy prowadzić wyłącznie w sposób podany w programie, który powinien zawierać technikę i kolejność zwalniania naciągu cięgien.

Wymagana wytrzymałość betonu przed przystąpieniem do zwalniania naciągu cięgien poprzez ich obcinanie ma wynosić nie mniej niż 70% wytrzymałości gwarantowanej betonu.

Sprawdzenia wytrzymałości betonu należy dokonać zgodnie ze Specyfikacją M.13.00.00. (PN-88/B-06250).

Dodatkowe sprawdzenie należy wykonać za pomocą sklerometru lub betonoskopu - niezwłocznie po wyjęciu belki z formy (w odległości 0.5 m od końca belki oraz w środku rozpiętości)

Warunki dalszego dojrzewania betonu do pełnej wytrzymałości powinny być następujące:

- a) należy zapewnić utrzymanie określonych warunków ciepłno - wilgotnościowych niezbędnych do osiągnięcia pełnej wytrzymałości
- b) powierzchnie odsłonięte powinny być chronione przed szkodliwym działaniem czynników atmosferycznych (wiatr, nasłonecznienie, mróz)
- c) beton belki powinien być poddany stałemu nawilgoceniu np. przez polewanie wodą co najmniej przez 3 dni
- d) przy temperaturze poniżej +5 °C nie należy polewać betonu, lecz stosować maty ocieplające.

5.4.7. Demontaż formy i wyjęcie belki z formy

Roboty demontażowe obejmują:

- a) zdjęcie pokrywy brezentowej,
- b) pierwsze obcięcie palnikiem cięgien,
- c) demontaż formy,
- d) podniesienie belki,
- e) odtransportowanie belki na tymczasowe składowisko.

5.5. Montaż belek

Na budowie belki powinny być składowane na podkładkach w pozycji pionowej. Przed przystąpieniem do montażu belek należy ocenić ich stan techniczny oraz sprawdzić czy pręty przeznaczone do zespolenia z nadbetonem są wyprostowane i oczyszczone. Przy montażu belek szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłowe oparcie belek w rejonie przyczółków.

Poszczególne belki należy układać w rozstawie względem siebie zgodnym z Rysunkami. Szczeliny między belkami w przęsłach należy przed zabetonowaniem nadbetonu uszczelnić (zgodnie z Rysunkami). Te same szczeliny między belkami na odcinku podparcia (przegubu) należy bezpośrednio przed betonowaniem nadbetonu zalać betonem o kruszywie drobnoziarnistym.

Przed przystąpieniem do betonowania nadbetonu i uszczelnień między belkami w miejscach podparć powierzchnie belek stykające się z nowym betonem, jak również powierzchnie deskowania - należy starannie zwilżyć wodą.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Kontrola zbrojenia, betonu, rusztowań i deskowań wg Specyfikacji M.12.00.00 i M.13.00.00

6.2. Kontrola i odbiór cięgien w konstrukcji

W czasie kontroli należy sprawdzić:

- a) typ zmontowanych cięgien,
- b) zgodność z Rysunkami rozstawu oraz tras cięgien w poszczególnych przekrojach.

6.3. Kontrola naciągu cięgna

Podstawą do określania wielkości siły w cięgnię jest pomiar ciśnienia w prasach, z równoczesnym pomiarem wydłużenia cięgna. Pomiar wydłużenia należy wykonać z dokładnością do 1 mm, a pomiar ciśnienia - z dokładnością do najmniejszej podziałki manometru.

6.4. Ocena prawidłowości naciągu

Ocena prawidłowości naciągu powinna być wykonana na podstawie danych z dziennika sprężania, który należy prowadzić w czasie naciągu cięgna. Konstrukcję należy uznać za

dostatecznie sprężoną, jeżeli uzyskana siła sprężająca odpowiada danym założonym na Rysunkach z tolerancją 5%.

W przypadku uzyskania wartości sprężającej mniejszej od 95% projektowanej, decyzję o przyjęciu sprężanej konstrukcji powinien podjąć Inżynier na podstawie analizy Rysunków.

6.5. Kontrola naprężania cięgien

6.5.1. Podczas naprężania cięgien zaleca się stosowanie następujących metod kontroli:

- a) pomiary ciśnienia w prasie naciągowej,
- b) pomiary całkowitych wydłużeń cięgien z uwzględnieniem strat w zakotwieniach
- c) bezpośrednie pomiary strat na skutek tarcie cięgien
- d) pomiary strzałki wygięcia elementu sprężonego,
- e) pomiary jednostkowych odkształceń cięgien,
- f) pomiary jednostkowych odkształceń drutów,
- g) pomiary odkształceń elementu sprężanego.

W elementach strunobetonowych pomiar strzałki wygięcia elementu wg [d] oraz pomiary odkształceń elementu wg [g] należy prowadzić w czasie zwalniania naciągu.

Kontrola [a] i [b] powinny być stosowane przy każdym zabiegu naprężania cięgien.

Rodzaje kontroli wg [c] – [g] należy stosować w określonych niżej przypadkach.

Pomiary strat spowodowanych tarcie cięgien wg [c] należy prowadzić: przynajmniej w trzech pierwszych prefabrykowanych belkach dla wszystkich cięgien przy uruchamianiu produkcji belek,

w elementach i obiektach sprężanych dwustronnie dla wszystkich cięgien.

W przypadku dużej rozbieżności między zamierzonymi wartościami oporu tarcia, przekraczających 10% wartości średniej, należy wartość tych strat zmierzyć w dalszych trzech belkach.

Pomiarów tych można nie wykonywać dla cięgien prostoliniowych o długości nie przekraczającej 10 m.

Pomiary strzałek elementów sprężanych wg [d] należy prowadzić przynajmniej w trzech pierwszych prefabrykowanych elementach przy uruchamianiu produkcji.

Stosowanie metod kontroli wymienionych w [e], [f] i [g] zaleca się w przypadku obiektów lub elementów prototypowych oraz w uzasadnionych przypadkach na życzenie Projektanta lub Inżyniera.

6.5.2. Pomiary ciśnienia w prasie

Naciąg cięgien należy prowadzić na podstawie wskazań ciśnienia oleju w prasach naciagowych. Pomiary ciśnienia w prasie naciągowej należy wykonywać za pomocą manometrów odpowiadających wymaganiom podanym w 3.1.1.4 i 3.1.2.2. Ciśnienie należy odczytywać z dokładnością do najmniejszej podziałki manometru.

Przy określaniu siły naciągu z pomiaru ciśnienia należy uwzględnić wyniki cechowania zespołu naciagowego, co powinno być uwidocznione w nomogramie prasy. Nomogram powinien zawierać wielkość sił w prasie z uwzględnieniem sprawności prasy dla każdej wielkości ciśnienia oleju w prasie naciągowej.

6.5.3. Pomiary całkowitych wydłużeń cięgien

Pomiary wydłużeń należy wykonywać od strony prasy i od strony przeciwnej (bez prasy) mierząc występujące wielkości wydłużeń i poślizgów w czasie naciągu i kotwienia. Wymagana dokładność pomiarów powinna wynosić 1 mm. Pomiary wielkości przemieszczeń obu końców naprężanego cięgna należy wykonywać względem ścian czołowych. W uzasadnionych

przypadkach przy obliczaniu wydłużeń cięgien na podstawie pomiarów wykonanych w wyżej podany sposób, należy uwzględnić odkształcenie sprężanego elementu. Za stan wyjściowy przy pomiarach wydłużeń należy przyjąć stan odkształceń cięgien, jaki ma miejsce przy sile naciągu równej $10 \div 20$ % wartości projektowanej siły naciągu. Całkowite wydłużenie cięgien należy obliczyć na podstawie otrzymanych pomiarów wydłużeń przez ekstrapolację, przyjmując, że wykres zależności $\sigma(\epsilon)$ dla cięgien w zakresie od zera do około połowy projektowanej siły jest prostoliniowy. Przy obliczaniu przewidywanych wydłużeń można przyjmować następujące współczynniki sprężystości (E):

dla cięgien z równoległych wiązek drutów poddawanych uprzednio zabiegowi przeciągania do siły o 10 % większej od projektowanej wartości siły naciągu : $E = 2 \times 10^6$ kG/cm² (196×10^5 N/cm²),

dla cięgien linowych współczynnik sprężystości należy dla każdej partii określać doświadczalnie.

Dopuszczalne różnice między rzeczywistymi i przewidywanymi wydłużeniami wynoszą 10%.

Jeżeli zmierzone wartości wydłużeń są niezgodne z przewidywanymi wartościami wydłużeń ponad dopuszczalną wartość, z uwzględnieniem tolerancji, należy przerwać sprężanie i określić przyczynę niezgodności.

W przypadku niemożności usunięcia przyczyny niezgodności ostateczna decyzja może być powzięta po przeprowadzeniu udokumentowanej analizy.

6.5.4. Bezpośrednie pomiary strat na skutek tarcia cięgien

Wielkość całkowitych strat siły w cięgnie na skutek tarcia można określić jako różnicę wartości siły naciągu od strony czynnej prasy i siły w cięgnie na przeciwległym końcu. Wartości siły naciągu można określić przez pomiar ciśnienia w prasie, zaś wartość siły w przeciwległym końcu cięgna mierzy się dynamometrem. Zamiast dynamometru dopuszcza się użycie drugiej prasy naciągowej z manometrem pod warunkiem spełnienia przez nią wymagań zgodnie z 3.1.2. i 6.5.2.

Do pomiarów ciśnienia w prasach i dynamometrach podczas określania strat zaleca się stosowanie manometrów o wyższej klasie dokładności niż podczas sprężania np. 1,5 lub 1,0. W przypadku gdy w badanych cięgnach średnia mierzona wartość strat na skutek tarcia przekracza więcej niż o 5% wartość obliczeniową, należy przeprowadzić analizę strat i odpowiednio skorygować naciąg.

6.6. Dodatkowe wymagania dotyczące rusztowań i deskowań

- a) dopuszczalne przesunięcie płaszczyzny deskowania w stosunku do położenia projektowanego wynosi 2% wymiaru elementu, mierzonego prostopadłe do tej płaszczyzny, jednak nie więcej niż 6 mm;
- b) dopuszczalne lokalne nierówności powierzchni przy sprawdzaniu łatą długości 3 m, mierzone w dwóch prostopadłych kierunkach wynoszą 4 mm;
- c) rusztowania, deskowania i formy powinny być wykonane z podniesieniem wykonawczym; odchyłka wielkości podniesienia wykonawczego nie powinna przekraczać ± 20 % w stosunku do wartości przewidywanej.

6.7. Elementy prefabrykowane

6.7.1. Wymagania ogólne

Powierzchnia elementów prefabrykowanych powinna być gładka, a nierówności oraz ubytki nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłek wymiarów podanych w tabelach a - c.

Pęknięcia i rysy na powierzchni elementów z betonu sprężonego są niedopuszczalne. Rysy powierzchniowe skurczowe w elementach żelbetowych są dopuszczalne pod warunkiem spełnienia wymagań Specyfikacji M.13.03.01. Pustki, raki i wykruszyny w elementach prefabrykowanych są dopuszczalne w granicach podanych w M.13.03.01 dla elementów żelbetowych.

Wytrzymałość betonu w prefabrykacjach powinna odpowiadać założonej na Rysunkach klasie betonu.

6.7.2. Dopuszczalne wartości odchyłek wymiarów prefabrykatów

Jeżeli Rysunki nie przewiduje inaczej, dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny być zgodne z wartościami podanymi w tabelach a - c.

Tablica a Dopuszczalne odchyłki wymiarów przekroju poprzecznego belek

Wymiar	Wartości odchyłek w mm od projektowanego wymiaru elementu		
	do 60 cm	61-120 cm	ponad 120 cm
Wysokość przekroju belki	+ 6	+ 8	+ 10

Tablica b Dopuszczalne odchyłki wymiaru długości belek

Wymiar	Wartość odchyłek w mm od projektowanej długości lub wysokości elementu			
	do 6 m	6,1-15 m	15,1-30 m	ponad 30 m
Długość belki	±10	±15	±20	±80

Tablica c Dopuszczalne odchyłki od prostoliniowego kształtu gotowych belek

Wymiar	Dopuszczalna wartość krzywizny w mm dla elementu o długości			
	do 6 m	6,1-15 m	15,1-30 m	ponad 30 m
Krzywizna belki w planie	± 12	± 30	± 60	± 80

6.8. Montaż prefabrykatów

6.8.1. Ogólne zasady montażu

Montaż prefabrykatów powinien się odbywać według opracowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inżyniera Projektu Organizacji montażu.

6.8.2. Dokładność montażu elementów prefabrykowanych powinna być zgodna z wymaganiami wg tabeli poniżej.

Dopuszczalne odchyłki w mm w zależności od rodzaju elementu i rodzaju odchyłki

Rodzaj elementu	Przesunięcie elementu w pionie	Przesunięcie elementu w poziomie w stosunku do Projektu Technicznego	
		w kierunku poprzeczny m	w kierunku podłużnym m
Dźwigary główne belki	± 15	± 10	± 10

Różnice strzałek krzywizny dźwigarów głównych, montowanych w tym samym przęśle, mierzone w płaszczyźnie pionowej, nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłek przesunięcia w pionie.

6.9. Badania

6.9.1. Program badań

- a) badania w czasie budowy,
- b) badania po zakończeniu budowy,
- c) badania dodatkowe.

6.9.2. Badania w czasie budowy

Ogólne zasady badania konstrukcji mostowych z betonu sprężonego w czasie budowy powinny być zgodne ze Specyfikacją M.13.00.00.

Badania w czasie budowy obejmują:

- a) sprawdzenie materiałów,
- b) sprawdzenie konstrukcji pomocniczych,
- c) sprawdzenie elementów prefabrykowanych,
- d) sprawdzenie zbrojenia elementów z betonu sprężonego,
- e) sprawdzenie robót betonowych,
- f) sprawdzenie sprężania konstrukcji,
- g) sprawdzenie montażu prefabrykatów,
- h) sprawdzenie warunków transportu i składowania elementów prefabrykowanych,
- i) sprawdzenie całości budowli betonowanej na miejscu.

6.9.3. Badania dodatkowe wykonuje się w przypadku, gdy co najmniej jedno badanie wg 6.9.2. dało wynik niezadowalający lub wątpliwy.

6.9.4. Opis badań w czasie budowy

6.9.4.1. Sprawdzenie materiałów polega na kontroli rodzaju i gatunku materiałów, porównaniu ich z założonymi na Rysunkach, stwierdzeniu zgodności z normami przedmiotowymi oraz świadectwami jakości i protokołami odbioru.

6.9.4.2. Sprawdzenie elementów prefabrykowanych polega na kontroli:

- a) ogólnego wyglądu prefabrykatu,
- b) wytrzymałości betonu w prefabrykacie,
- c) wartości odchyłek wymiarów i porównanie ich z dopuszczalnymi,

6.9.4.3. Sprawdzenie zbrojenia elementów z betonu sprężonego polega na kontroli:

- a) zbrojenia ze stali prętowej zwykłej zgodnie z warunkami podanymi w M.12.00.00.
- b) montażu cięgien sprężających zgodnie z warunkami niniejszej Specyfikacji.

- 6.9.4.4. Sprawdzenie robót betonowych należy wykonać zgodnie z zasadami przyjętymi w M.13.00.00.
- 6.9.4.5. Sprawdzenie sprężania konstrukcji należy wykonać wg niniejszej Specyfikacji.
- 6.9.4.6. Sprawdzenie montażu prefabrykatów należy wykonać powszechnie przyjętymi metodami pomiarów geodezyjnych, przy czym dopuszczalne błędy nie mogą przekraczać:
- a) dla pomiarów niwelacyjnych 1 mm,
 - b) dla pomiarów liniowych 0,1 %.
- 6.9.4.7. Sprawdzenie warunków transportu i składowania polega na sprawdzeniu zgodności z zasadami przyjętymi w Dokumentacji Projektowej i niniejszej Specyfikacji.

6.9.5. Ocena wyników badań

Na podstawie wyników przeprowadzonych badań należy ustalić, czy konstrukcja mostowa wykonana jest zgodnie z normą.

W szczególności należy ustalić:

- a) czy stwierdzenie odchyłki od Rysunków przekraczają wartości dopuszczalne,
- b) rodzaje i liczbę usterek oraz możliwości ich usunięcia,
- c) wpływ stwierdzonych odchyłek i usterek na użytkową wartość obiektu.

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

6.10. Zaświadczenie o jakości (atest)

Dla wyprodukowanych elementów wytwórnia musi wystawić atest zawierający:
datę wystawienia atestu

nazwę i adres producenta

wykaz cech elementów objętych atestem

krótki opis przeprowadzonych badań z wynikami

podpisy osób przeprowadzających badania

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką miary jest 1 szt. belki prefabrykowanej strunobetonowej o długości wg projektu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Należy przeprowadzić odbiór:

formy stalowej, rusztowań i deskowań,

zbrojenia belek,

betonu i jego składników,

stali sprężającej w zakresie typu i rozstawu zastosowanych cięgien,

naprężenia cięgien.

oceny prawidłowości naciągu,

pomiaru strzałki podniesienia belki,

pomiaru odkształceń belki,

pomiaru całkowitych wydłużeń cięgien.

Ponadto należy dokonać:

sprawdzenia gładkości powierzchni belek (rysy, raki),

sprawdzenia wymiarów geometrycznych belek i porównania ewentualnych odchyłek z dopuszczalnymi,

sprawdzenie warunków transportu i składowania prefabrykatów,

odbioru montażu belek,

odbioru ustroju niosącego w całości.

Odbiór następuje na podstawie protokołów z badań i prób przeprowadzonych wg pkt. 6 niniejszej Specyfikacji.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa obejmuje zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, ewentualne wykonanie rusztowania, wykonanie (lub zakup) i montaż prefabrykatów wraz z wykonaniem niezbędnych pomiarów, rozbiórkę rusztowań, które należy usunąć poza pas drogowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

M.13.01.00	Beton konstrukcyjny.
PN-90/B-06241	Domieszki do betonu. Domieszki przyspieszające twardnienie. Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton
PN-90/B-06242	Domieszki do betonu. Domieszki uszczelniające. Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton
PN-90/B-06243	Domieszki do betonu. Domieszki uplastyczniające i upłynniające. Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton
PN-90/B-06244	Domieszki do betonu. Domieszki kompleksowe. Wymagania i badania efektów oddziaływania na beton
PN-EN 10002-1	Metale. Próba rozciągania. Metoda badania w temperaturze otoczenia
PN-71/M-80236	Liny do konstrukcji sprężonych
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie
PN-93/S-10080	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania.
PN-92/S-10082	Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Projektowanie
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.
BN-76/8935-02	Konstrukcje betonowych mostów sprężonych. Wymagania i badania.

M.15.00.00 IZOLACJE I NAWIERZCHNIE**M.15.01.00 IZOLACJE CIENKIE****M.15.01.01 IZOLACJE WYKONYWANE NA ZIMNO****1. WSTĘP**

1.1 Przedmiot Specyfikacji.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji powierzchni stykających się z gruntem z zastosowaniem roztworów asfaltowych (np. Abizol R + 2 x P).

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji.

Specyfikacje stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w p. 1.1.

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją.

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji konstrukcji obiektów (izolacje wykonywane na zimno).

W zakres robót wchodzi wykonanie robót izolacyjnych elementów obiektów mostowych, które będą zasypane gruntem, a które nie są wskazane w innych specyfikacjach jako izolowane w inny sposób.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.

Roztwór asfaltowy (np. Abizol R, Abizol P)

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Dopuszcza się stosowanie innego rodzaju izolacji za zgodą Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2 MATERIAŁY

2.1. Wymagania dotyczące materiałów izolacji powierzchni stykających się z gruntem

Do wykonania izolacji powinny być użyte następujące materiały:

roztwór asfaltowy do gruntowania podłoża wg PN-74/B-24622.

lepik asfaltowy stosowany na zimno wg PN-74/B-24620

Izolacja powierzchni stykających się z gruntem

roztwór asfaltowy rzadki (np. Abizol R)

roztwór asfaltowy pół gęsty (np. Abizol P)

3 SPRZĘT

Sprzęt do wykonania izolacji roztworem asfaltowym - według możliwości wykonawcy. Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Przy wykonywaniu mechanicznym, wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

4 TRANSPORT

Materiały muszą być przewożone w szczelnych pojemnikach dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przestrzegać zaleceń producenta.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót oraz projekt technologiczny, uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty izolacyjne .

5.2 Zgodność z Dokumentacją Projektową

Izolacja powinna być wykonywana zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowej muszą być udokumentowane zapisem dokonywanym w Dzienniku Budowy i potwierdzone przez Inspektora Nadzoru .

5.3 Warunki układania izolacji - ogólne.

Roboty izolacyjne należy przeprowadzić gdy temperatura otoczenia powietrza i podłoża jest wyższa niż 5°C. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa od 90%.

Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników. Wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach izolacji jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.

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 (w przypadku występowania wody gruntowej)

Gruntowanie podłoża należy wykonać przez jednorazowe powleczenie roztworem asfaltowym lub emulsją asfaltową.

Powleczenie lepikiem należy wykonać dwukrotnie lub więcej razy,

Mieszanie materiałów asfaltowych i smołowych jest niedopuszczalne.

5.4 Podłoże pod izolację.

Beton, stanowiący podłoże pod hydroizolację powinien być wykonany zgodnie ze wszystkimi wymaganiami i zaleceniami wydanymi przez GDDP w Warszawie p.t. "Zalecenia dotyczące wykonywania betonów do konstrukcji mostowych".

Podłoże pod izolację powinno posiadać założone w projekcie spadki, być równe, gładkie, nieodkształcalne, czyste i suche.

Podłoże suche - powierzchnia betonowa, która na głębokości do 4 mm zawiera bezwzględną ilość wolnej wody w porach, nie większą niż 1.5% objętości betonu.

Podłoże nieodkształcalne - powierzchnia stabilna w zakresie temperatur 30 – 200 °C tzn., że co najmniej w tym zakresie temperatur powinna wykazywać właściwości ciała stałego w stanie sprężystym.

Kształtowania odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania.

Beton powinien być powierzchniowo wyrównywany. Odchylenia równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4.0 m nie powinny przekraczać 1.0 cm.

Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń a także brakiem wystających ziaren kruszywa i.t.p. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienie do 5 mm.

W momencie przystąpienia do układania warstwy izolacji, powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odtuszczona, a sam beton suchy. W przypadku dużych zanieczyszczeń powierzchni betonu należy ją wypiąskować i dokładnie odkurzyć przy pomocy sprężonego powietrza,

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione i wygładzone a wystające części skute i wyszlifowane, większe zagłębienia należy wypełnić zaprawą naprawczą, mniejsze zagłębienia należy zaspachlować kitem.

5.5 Gruntowanie podłoża

Wykonanie gruntowania powierzchni stykających się z gruntem wykonać należy roztworem asfaltowym rzadkim (np. Abizolem R).

5.6 Wykonanie izolacji

Izolację powierzchni stykających się z gruntem należy wykonać jako dwuwarstwową z roztworu asfaltowego pół gęstego (np. Abizolu P).

Wykonanie może być ręczne przy pomocy szczotki lub mechaniczne przy zastosowaniu natryskiwacza.

Nakładanie roztworu asfaltowego pół gęstego może odbywać się po wyschnięciu warstwy gruntującej.

Nakładanie drugiej warstwy roztworu asfaltowego pół gęstego może nastąpić po wyschnięciu pierwszej.

6 KONTROLA JAKOŚCI

6.1 Sprawdzeniu robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne polegające na:

- sprawdzeniu podłoża i zezwoleniu na przystąpienie do gruntowania
- sprawdzenie jakości gruntowania
- sprawdzenie ilości zużytych materiałów w poszczególnych warstwach
- kontrola ilości warstw.

1.2. Opis badań

6.2.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i pomiar wymiarów liniowych izolacji.

6.2.2. Sprawdzenie materiałów należy dokonać poprzez sprawdzenie dowodów dostaw i opisów opakowań.

6.2.3. Sprawdzenie jakości podłoża należy wykonać za pomocą łaty o długości 4 m przyłożonej w dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m² powierzchni sprawdzając z dokładnością do 1 mm zgodność z warunkami przygotowania podłoża wg pkt. 5.4. niniejszej Specyfikacji.

6.2.4. Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzić na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy stwierdzając zgodność z pkt. 5.3. Specyfikacji.

1.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót

Sprawdzenie należy wykonać wzrokowo dla każdej warstwy, kontrolując dla każdej z nich podane normy zużycia materiałów.

1.4. Ocena wyników badań

Jeżeli wyniki badań przewidzianych w pkt. 6.3. są pozytywne - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

W razie stwierdzenia rozbieżności w warunkach zużycia materiałów dla danej warstwy lub niestarannego wykonania, należy dokonać natychmiastowych poprawek lub wykonać dodatkową warstwę.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką miary jest 1 m² powierzchni izolowanej. Do płatności przyjmuje się ilość m² wykonanej i odebranej izolacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po jej całkowitym wykonaniu.

W protokole należy odnotować fakt dokonania poprawek lub warstw uzupełniających (dodatkowych)

Podstawą do odbioru robót są badania obejmujące:

sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
sprawdzenie dostarczonych materiałów,
sprawdzenie podłoża pod izolację,
sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru robót wykonanych wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

świadczenia dostaw materiałów,
protokół odbiorów częściowych,
zapisy w dzienniku budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie materiałów, przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu, ułożenie poszczególnych warstw zgodnie z niniejszą ST i dokumentacją techniczną. Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy.

- 1) PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania.
- 2) PN-74/B-24620 Lepik asfaltowy stosowany na zimno.

M.15.02.00 IZOLACJE GRUBE**M.15.02.01 IZOLACJA USTROJU NIOSĄCEGO Z PAPY ZGRZEWAŁNEJ****1. WSTĘP**

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji płyty pomostowej ustroju niosącego obiektu mostowego z zastosowaniem papy zgrzewalnej.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji płyty pomostowej ustroju niosącego oraz izolacji płyt przejściowych.

1.4. Określenia podstawowe

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

Papa zgrzewalna - materiał hydroizolacyjny rolowy, o osnowie powleczonej obustronnie bitumem, z przystosowaną do zgrzewania z podłożem warstwą dolną.

Podłoże nieodkształcalne. Powierzchnia stabilna w zakresie temperatur 30-200°C tzn. że co najmniej w tym zakresie temperatur powinna wykazywać właściwości ciała stałego w stanie sprężystym.

Podłoże suche. Powierzchnia betonowa, która na głębokości do 4 mm zawiera bezwzględną ilość wolnej wody w porach, nie większą niż 1. 5% objętości betonu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji ST DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

2. MATERIAŁY

2.1. Dane ogólne

Papa zgrzewalna musi posiadać aktualne świadectwo dopuszczenia do stosowania wydane przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów (IBDM).

Podstawowe cechy fizyczne papy zgrzewalnej:

- wytrzymałość na rozciąganie
- przesiąkliwość i nasiąkliwość
- zachowanie elastyczności w niskiej temperaturze

Producent powinien wystawić świadectwo jakości na produkowaną papę, które powinno posiadać klauzulę dopuszczenia do stosowania wystawioną przez IBDiM

Producent na żądanie Zamawiającego 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.

Wykonawca jest zobowiązany do przedłożenia Inspektorowi Nadzoru listy zawierającej co najmniej 3 rodzaje izolacji spełniających wymagania niniejszej Specyfikacji, z której Inspektor Nadzoru wskaże wybrany przez siebie materiał.

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 - grubość warstwy bitumu pod osnową	IBDiM*	mm mm	≥ 5 ≥ 3
2	Szerokość arkusza papy	PN-90/B-04615	cm	100 ± 5
3	Szerokość krawędzi arkusza przeznaczonej na styk poprzeczny	IBDiM*	mm	≥ 80
4	Masa jednostkowa	PN-90/B-B-04615	g/m^2	6300 ± 500
5	Siły zrywające przy rozciąganiu - wzdłuż - w poprzek	PN-90/B-04615	N/mm	≥ 12
6	Wydłużenie przy zerwaniu - wzdłuż - w poprzek	PN-90/B-04615	%	≥ 50
7	Wytrzymałość na rozdarcie - wzdłuż - w poprzek	DIN 53363	N/mm	≥ 30
8	Wytrzymałość na rozciąganie styków nakładkowych Napężenie ścinające	IBDiM*	N/mm^2	0,15
9	Prześlakliwość	PN-90/B-04615	MPa	$\geq 0,5$
10	Nasiąkliwość - chwilowa - długotrwała	PN-90/B-04615 IBDiM*	%	$\leq 0,5$ < 1
11	Giętkość w niskich temperaturach	PN-90/B-04615 IBDiM*	temp. [°C] śr. wałka ϕ [mm]	0°C/ ϕ 10 - 20°C/ ϕ 10 - 30°C/ ϕ 30
12	Przyczepność do podłoża betonowego	IBDiM*	N/mm	≥ 1.5
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	$\geq 0,5$
15	Sprawdzenie odporności na przebicie (badanie dynamiczne)	IBDiM*	stopnie uszkodzenia 0 ÷ 5	wymagania w opisie badania

* Badanie wg procedury opracowanej w IBDiM opisanej w opracowaniu z grudnia 1999 r p.t. „Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów”

3. SPRZĘT

Roboty wykonywane przy użyciu specjalistycznego sprzętu zgodnego z instrukcją producenta, zaaprobowaną przez IBDiM.

4. TRANSPORT

Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układając je w pozycji stojącej na paletach. Rolki papy należy tak rozmieścić aby uniemożliwić przemieszczenie podczas jazdy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru 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 Specyfikacją.

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 .

Po wykonaniu robót izolacyjnych należy natychmiast ułożyć warstwę ochronną (najpóźniej na następnej zmianie roboczej) - w przypadku miejsc wymagających zastosowania warstwy ochronnej (zgodnie z Dokumentacją Projektową).

W czasie prowadzenia robót izolacyjnych na obiekcie, dopuszczalny jest wyłącznie ruch technologiczny związany z prowadzeniem powyższych robót. W miejscach, gdzie taki ruch będzie prowadzony, należy specjalnie starannie zabezpieczyć izolację przed uszkodzeniem. Niedozwolony jest ruch pojazdów nie związanych bezpośrednio z robotami izolacyjnymi, a także składowanie na obiekcie jakichkolwiek materiałów.

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%.

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 przy spadkach powyżej 1,5% , lub 5 mm przy spadkach poniżej 1,5%.

Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wyrzuseń, wystających ziaren kruszywa i.t.p. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm

Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i złuszczeń, mlecza 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%

Wiek betonu podłoża - min. 21 dni

Wytrzymałość podłoża betonowego wyznaczona metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego ϕ 50 mm powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

5.5. Gruntowanie podłoża

Gruntowanie podłoża powinno się wykonać przy użyciu firmowego primera. Materiał gruntujący należy nanosić zgodnie z technologią wykonania podaną przez producenta i zaaprobowaną przez IBDiM. Należy zwrócić uwagę na wymagane zużycie primera 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 aprobatą IBDiM.

Warunkiem sprawnego układania izolacji jest posiadanie palnika na propan-butan o szerokości rolki papy izolacyjnej, oraz prostego narzędzia służącego do odwijania materiału izolacyjnego z rolki w czasie zgrzewania. Konieczne jest również zastosowanie ręcznego wałka celem lepszego dociskania świeżo zgrzanej izolacji.

Kalkulując ilość potrzebnego materiału należy przyjąć na obiektach mostowych bez krzywizn 15%, a na obiektach z krzywiznami do 20% więcej izolacji niż istniejąca powierzchnia.

Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji powinien być węższy niż 8 cm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 15 cm.

Układanie izolacji rozpoczynamy od najniższego punktu obiektu posuwając się w górę tj. wykonujemy zawinięcia izolacji na głębokość 300 mm poza tylną krawędź obiektu mostowego.

Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układamy 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 mocujemy za pomocą ręcznego palnika a całą rolękę ustawiamy 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).

W przypadku jednak stosowania epoksydów izolacyjnych, papę układamy w odległości 1 cm od krawężnika, a następnie przy pomocy wałka malarskiego наносimy epoksyd na ścianę krawężnika i na położoną izolację (zakład 15 cm). Wymieniona odległość 1 cm jest ważna, aby zapewnić miejsce na wpływ rozgrzanego bitumu.

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 około 1 ÷ 2 cm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po nałożeniu izolacji należy w jak najszerszym 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 Inspektora Nadzoru.

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 Specyfikacją. 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 Specyfikacji 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 powierzchni podkładu należy przeprowadzać za pomocą łąty o długości 4,0 m, przyłożonej w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m² powierzchni podkładu i przez pomiar jego odchylenia od łąty z dokładnością do 1 mm na zgodność z wymaganiami 5.4 niniejszej Specyfikacji.

6.2.4. 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 Specyfikacji.

6.2.5. Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzać na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy na zgodność z wymaganiami pkt. 5.3 niniejszej Specyfikacji.

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 nie przyleganiu i nie związaniu 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 Specyfikacji.

W przypadku gdy choćby jedno z badań dało wynik ujemny, należy odbierane roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

W razie uznania robót izolacyjnych za niezgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji, komisja przeprowadzająca badania powinna ustalić, czy należy całkowicie lub częściowo uznać roboty za niezgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji i nakazać ponowne ich wykonanie albo nakazać wykonanie poprawek, które doprowadzą do zgodności robót z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką miary jest 1 m² powierzchni izolowanej. Do płatności przyjmuje się ilość m² wykonanej i odebranej izolacji.

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

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie materiałów, przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu, ułożenie poszczególnych warstw zgodnie z niniejszą ST i dokumentacją techniczną. Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-69/B-10260 Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-90/B-04615 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności połok ochronnych.

Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów, IBDiM Warszawa

Tymczasowe wytyczne układania izolacji z papy zgrzewalnej na pomostach betonowych mostów drogowych, IBDM, Warszawa, 1986

M.15.03.00 NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH**M.15.03.01 WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO****1. WSTĘP**

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwale, na obiekcie mostowym.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót ujętych w Specyfikacji

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego BA 0/20 grubości 5 cm określonej w Dokumentacji Projektowej.

W zakres robót wchodzi:

ułożenie warstwy betonu asfaltowego,

wykonanie uszczelnienia pomiędzy nawierzchnią a krawężnikiem.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Beton asfaltowy o zwiększonej odporności na odkształcenia trwale - mieszanka mineralno-bitumiczna zaprojektowana wg „Zasad projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwale”, informacje, instrukcje, Zeszyt 48, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1995, Wyd. II uzupełnione.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Rodzaje materiałów

Do betonu asfaltowego należy stosować następujące materiały:

grysy klasy I, gatunku 1, wg normy BN-84/6774-02,

piasek łamany i kruszywo drobne granulowane ze skał magmowych

wg normy BN- 84/6774-02,

mączka mineralna, wymagania jak dla wypełniacza podstawowego,

wg normy PN-61/S/96504

lepiszczce bitumiczne - asfalt drogowy D-50 wg wymagań określonych w Tabelicy 4,

środki adhezyjne do asfaltu, które muszą posiadać Aprobatę Techniczną i atest producenta.

2.2. Kruszywo

2.2.1. Grysy

Wymagania dla gryków podano w Tabelicy 1.

Tablica 1. Wymagania podstawowe dla kruszywa łamanego - grysy.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Kategoria ruchu Bardzo ciężki
1.	Ścieralność w bębnie kulowym: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy nie więcej niż: b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	25 25
2.	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa, %, nie więcej niż: - frakcja 4 - 6,3 mm - frakcja powyżej 6,3 mm	1,5 1,2
3.	Odporność na działanie mrozu, % ubytku masy nie więcej niż:	2,0
4.	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, % ubytku masy nie więcej niż:	10,0
5.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1
6.	Zawartość ziaren nieforemnych, % masy, nie więcej niż:	1,5
7.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych - barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa wg PN-78/B-06714

2.2.2. Kruszywo drobne łamane

Wymagania dla kruszywa drobnego łamanego - piasku i kruszywa drobnego granulowanego podano w Tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla piasku łamanego i kruszywa drobnego granulowanego

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	
		Piasek łamany	Kruszywo drobne granulowane
1.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1	0,1
2.	Wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż: - dla kruszywa z wyjątkiem wapieni	65	65
3.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	wzorcowa wg PN-78/B-06714	
4.	Zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	15	15
5.	Zawartość frakcji 2,0 - 4,0 mm, % masy, powyżej:	-	15

2.3. Wypełniacze

2.3.1. Mączka wapienna

Do mieszanek mineralno-bitumicznych wytwarzanych na gorąco należy stosować wypełniacz podstawowy, zgodnie z wymaganiami normy PN-61/S-96504. Wypełniacz powinien spełniać wymagania podane w Tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla wypełniacza

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Zawartość cząstek mniejszych od, % masy, nie mniej niż: - 0,3 mm, - 0,074 mm.	100 80
2.	Wilgotność, % nie więcej niż:	1,0
3.	Powierzchnia właściwa, cm ² /g	2500 - 4500

2.3.2. Wypełniacze opóźniające powstawanie gołedzi

Na wybranych odcinkach, głównie na obszarach zalesionych i wilgotnych oraz na nawierzchniach obiektów mostowych, należy stosować do warstwy ścieralnej wypełniacz opóźniający powstawanie gołedzi, zamiast mączki wapiennej.

Stosowanie w/w wypełniacza podyktowane jest zapobieganiem oraz opóźnieniem tworzenia się gołoledzi na warstwie ścieralnej, przy temp. do -2°C , w okresach szczególnie niebezpiecznych dla ruchu tj. wczesną wiosną oraz późną jesienią.

Wypełniacz opóźniający gołoledź powinien spełniać podobne wymagania jak wypełniacz podstawowy, w zakresie składowania transportu i wbudowywania do mas mineralno - asfaltowych. Wykonawstwo poprzedza odcinek doświadczalny. Szczegółowe wymagania podano w Tabelicy 4.

Tabelica 4. Wymagania dla wypełniacza opóźniającego gołoledź

Lp	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1	Postać handlowa	mączka
2	Skład, % masy	90 środek opóźniający gołoledź 10 wypełniacz mineralny i dodatki
3	Uziarnienie, % masy: pozostaje na sicie 0,30 pozostaje na sicie 0,25 pozostaje na sicie 0,09 przechodzi przez sito 0,09	0 0,9 - 1,0 14,8 - 15,0 84,0
4	Wilgotność, % nie więcej niż	0,5
5	Powierzchnia właściwa, cm^2/g	2500 - 4500

2.4. Lepiszczce

2.4.1. Asfalt

Do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego należy stosować asfalt D-50. Wymagania dla asfaltu podano w Tabelicy 5.

Tabelica 5. Wymagania dla asfaltu

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Penetracja w temperaturze 25°C , 0,1 mm	45-55
2.	Temperatura mięknięcia $^{\circ}\text{C}$	50-56
3.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, $^{\circ}\text{C}$	< - 11
4.	Ciągliwość w temperaturze 25°C , cm, nie mniej niż	100
5.	Lepkość dynamiczna w 60°C , nie mniej niż, Pas	310
6.	Indeks penetracji, nie mniej niż,	-0,75
7.	Zawartość parafiny, nie więcej niż, % masy	2,0
8.	Pozostała penetracja po starzeniu, w 25°C , cm, nie mniej niż, %, RTFOT	63
9.	Temperatura łamliwości po starzeniu, nie więcej niż, $^{\circ}\text{C}$, RTFOT	- 8
10	Temperatura mięknięcia po starzeniu $^{\circ}\text{C}$, RTFOT	> 52
11	Zmiana masy po starzeniu, %, nie więcej, RTFOT	0,5
12	Lepkość dynamiczna w 60°C , nie mniej niż, Pas, RTFOT	410

Jakakolwiek odchyłka od w/w wymagań prowadzi do odrzucenia kontrolowanej dostawy, z wyjątkiem przypadku uzyskania pisemnej zgody Inspektora Nadzoru.

2.4.2. Emulsja asfaltowa

Warstwa ścieralna powinna być ułożona na podłożu skropionym lepiszczem np. podłoża emulsją asfaltową kationową szybko rozpadową w ilości $0,3 - 0,4 \text{ kg/m}^2$. Lepiszczce powinny posiadać Aprobataę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest producenta.

2.5. Materiał do uszczelnienia

Do wykonania uszczelnienia jak w p. 1.3. należy stosować taśmę uszczelniającą, która musi posiadać Aprobataę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest producenta.

2.6. Dostawa materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w Specyfikacji ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw poszczególnych asortymentów materiałów oraz wykonywania badań kontrolnych. Pochodzenie i jakość materiałów powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inspektora Nadzoru na podstawie wyników badań kontrolnych. Zmiana producenta lepiszcza jak i zmiana źródła pozyskania kruszyw w trakcie trwania robót, powinna być zgłoszona Inspektorowi Nadzoru i wymaga opracowania nowej recepty na masę betonu asfaltowego.

2.7. Składowanie materiałów

2.7.1. Składowanie kruszyw

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

Sposób składowania musi zabezpieczać kruszywa przed zanieczyszczeniem i przemieszaniem z innymi asortymentami materiału kamiennego. Powierzchnia składowania powinna zapewniać możliwości zgromadzenia materiałów w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

2.7.2. Składowanie wypełniacza

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Sposób składowania musi zabezpieczać przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz należy przechowywać w silosach stalowych w ilościach zabezpieczających ciągłość produkcji.

2.7.3. Składowanie lepiszcza

Warunki składowania, lokalizacja i parametry techniczne składowiska powinny uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru. Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się przechowywanie lepiszcza w zbiornikach betonowych lub murowanych, przy zachowaniu takich samych wymagań jak dla zbiorników stalowych.

Zabrania się podgrzewania zbiorników na lepiszcze bezpośrednio płomieniem.

Ilość lepiszcza powinna zabezpieczać ciągłość produkcji.

3. SPRZĘT

3.1. Wytwórnia masy

Wydajność wytwórni musi zabezpieczać zapotrzebowanie na masę dla danej budowy. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia automatycznego sterowania produkcją oraz w zasobnik do czasowego magazynowania masy.

Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska. Wytwórnia powinna być zlokalizowana nie dalej jak 30 km od miejsca wbudowania masy.

Wymagania dla otaczarki

1. Asfalt

- tolerancja dozowania $\pm 2\%$ zawartości asfaltu i nigdy więcej niż 0,3 % m.m.b

- tolerancja temperatury $\pm 6^{\circ}\text{C}$

2. Wypełniacz

- tolerancja dozowania $\pm 10\%$ wagowo

3. Kruszywo mineralne

- tolerancja dozowania $\pm 5\%$ wagowo

- tolerancja temperatury $\pm 5^{\circ}\text{C}$

4. Materiał z recydingu

- tolerancja dozowania destruktu $\pm 5\%$ wagowo
- tolerancja temperatury $\pm 5^{\circ}\text{C}$

3.2. Sprzęt do wbudowania masy

3.2.1. Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, wyposażona w automatyczne sterowanie umożliwiające ułożenie warstwy o założonej grubości zgodnie z projektowaną niweletą nawierzchni.

Układarka musi posiadać podgrzewaną deskę wibracyjną.

Wskazana układarka o parametrach pozwalających na wbudowanie masy szerokością 10 m.

Optymalna prędkość układania ~ 2 m/min.

3.2.2. Sprzęt do zagęszczania

Do zagęszczania mieszanki Wykonawca powinien stosować sprzęt nowej generacji, nie starszy niż 3 lata:

walce stalowe średnie,

walce gładkie wibracyjne,

walce ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach.

3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarki wyposażonej w urządzenia pomiarowe pozwalające na kontrolę i regulację temperatury, ciśnienia, obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkość jazdy, ilość rozkładanego lepiszcza. Zbiornik na lepiszcze powinien być izolowany termicznie.

Skrapiarka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ w stosunku do ilości założonej.

3.4. Sprzęt do czyszczenia warstw nawierzchni

Do oczyszczenia warstw nawierzchni należy stosować następujący sprzęt:

- szczotki mechaniczne,
- sprężarki,
- zbiorniki z wodą,
- szczotki ręczne,
- lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

4.1. Transport kruszywa

Transport kruszywa środkami transportowymi samowładowczymi w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem.

4.2. Transport wypełniacza

Transport wypełniacza luzem w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich. Transport powinien być zabezpieczony przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

4.3. Transport lepiszcza

4.3.1. Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodowych izolowanych zaopatrzonych w urządzenia grzewcze i zawory spustowe.

4.3.2. Transport emulsji

Transport emulsji powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Cysterny do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m³, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych.

Wszelkie pojemniki do transportu i składowania emulsji powinny być czyste i nie zawierać resztek innych lepiszcza.

4.4. Transport środków adhezyjnych

Środki adhezyjne przewozić w autocysternach lub pakowane w beczki polietylenowe albo blaszane ocynkowane. Beczki należy przewozić krytymi środkami transportowymi.

4.5. Transport mieszanki

Transport mieszanki do miejsca wbudowania powinien spełniać następujące warunki:

- do transportu należy używać wyłącznie samochodów samowyladowczych,
- samochody powinny być wyposażone w plandeki, którymi się przykrywa mieszankę w czasie transportu, jak i oczekiwania na rozładunek,
- transport powinien być takiej ładowności i tak zorganizowany, aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania poniżej 10 % temperatury wyjściowej.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Projektowanie, wytwarzanie i wbudowanie mieszanki

5.1.1. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Za wykonanie recepty laboratoryjnej odpowiada Wykonawca robót, który przedstawia ją Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia. Recepta powinna być opracowana dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru do wbudowania i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Wymagania dla betonu asfaltowego BA 0/20 podano w Tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania dla betonu asfaltowego BA 0/20

Lp.	Wyszczególnienie składników i właściwości	Wymagania
1.	Uziarnienie mieszanki mineralnej: - przechodzi przez oczko sita, %, mm # 20,0 mm # 16,0 mm # 12,8 mm # 9,6 mm # 8,0 mm # 6,3 mm # 4,0 mm # 2,0 mm (zawartość frakcji grysowej) # 0,85 mm # 0,42 mm # 0,30 mm # 0,18 mm # 0,15 mm # 0,075 mm	100 80 - 100 67-85 60-74 54-67 48-60 40-50 28-38 62-72 20-28 13-20 11-18 7-12 6-11 5-7
2.	Rodzaj i zawartość asfaltu w stosunku do masy mieszanki mineralno-asfaltowej, %	<u>D-50</u> 4,5 - 5,6
3.	Przestrzeń niewypełniona, % V/V poniżej	3,0
4.	Wypełnienie lepiszczem przestrzeni między ziarnami zagęszczonej mieszanki, %, V/V	78 - 86

5.	Moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym, 0,1 MPa, po 1 h, +40°C MPa, nie mniej niż	14,0
6.	Stabilność wg Marshalla w 60 °C	10,0
7.	Odszałcenie wg Marshalla w 60°C	2,5 - 4,0
8.	Stosunek stabilności do odszałcenia wg Marshalla, kN, mm*)	2,5 - 4,0
9.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %, nie mniej niż	98
10.	Test na występowanie kolein zgodny z projektem Normy Europejskiej nr EN 00227128.4 przygotowanej przez TC 227.WG1 cz. I. Próba kołem pojazdu (wheel tracking test) na koszt Inwestora. Odporność na stałe deformacje (koleinowanie) mieszanek bitumicznych - głębokość koleiny w procentach w odniesieniu do pierwotnej grubości płyty asfaltowej (10 cm) po 30000 cyklach w temperaturze 60°C, dla gęstości masy wbudowanej, równoważnej z zagęszczeniem uzyskanym po 80 obrotach (Gyratory Compaction Test)	<10
11.	Sprawdzenie podatności na oddziaływanie wody jako stosunek ściskania próbek Marshalla w stanie nawodnionym do stanu nienawodnionego, %, pielęgnacja próbek wg AASHTO T165-86	≥ 80

*) - właściwości zalecane

Przed rozpoczęciem układania nawierzchni Wykonawca przedstawi receptę laboratoryjną spełniającą wszystkie wymagania łącznie z wszystkimi wynikami badań wykazującymi pełną zgodność z tab. nr 6.

5.1.2. Wytwarzanie mieszanek

Wytwórnia zgodnie z p. 1.3. musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Nie dopuszcza się do ręcznego sterowania produkcją.

Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie recepty laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę i zatwierdzonej przez Inspektora Nadzoru.

Produkcja mieszanki może zostać rozpoczęta na wniosek Wykonawcy po wyrażeniu zgody przez Inspektora Nadzoru. Temperatura wytworzenia mieszanki a asfaltem D-50 powinna być w granicach 150-170°C (bezpośrednio przed wysyłką).

5.1.3. Wbudowanie mieszanki

5.1.3.1. Warunki atmosferyczne

Wbudowanie mieszanki powinno się odbywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. przy suchej i ciepłej pogodzie w temperaturze otoczenia powyżej 10°C. Układanie mieszanek w czasie opadów deszczu jest możliwe tylko po wcześniejszym zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru.

5.1.3.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Podłoże warstwy ścieralnej BA 0/20 będzie stanowić warstwa wiążąca. Warstwa wiążąca powinna być oczyszczona z luźnego materiału, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy stosować szczotki ręczne.

5.1.3.3. Skropienie warstwy wiążącej

Do skropienia warstwy wiążącej po jej oczyszczeniu należy stosować emulsję asfaltową kationową szybkozspadową jak w p. 2.4.2.

5.1.3.4. Układanie mieszanki BA 0/20

Wytworzona w otaczarce mieszanka zgodnie z zatwierdzoną przez Inspektora Nadzoru receptą laboratoryjną zostanie wbudowana w warstwę ścieralną zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.1.3.5. Zagęszczenie mieszanki BA 0/20

Wskaźnik zagęszczenia betonu asfaltowego powinien być zgodny z Tablicą 5.

5.1.3.6. Zaroby próbne i odcinek próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-bitumicznej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru kontroli zarobów próbnych wg tab. nr 6.

W celu sprawdzenia zastosowanego sprzętu, technologii robót i receptury laboratoryjnej należy wykonać również w obecności Inspektora Nadzoru odcinek próbny - długości 500 m.

Po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru uzyskanych wyników mogą być podjęte właściwe roboty.

5.2. Wykonanie uszczelnień wzdłuż krawężników

Powierzchnie czołowe krawężnika i dylatacji powinny być pokryte materiałem uszczelniającym – topliwą taśmą asfaltową – posiadającą Aprobata Techniczną IBDiM .

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania w czasie bieżących dostaw materiałów

Badania sprawdzające należy wykonywać dla każdej dostawy kruszywa, wypełniacza i lepiszcza na próbkach reprezentatywnych w następującym zakresie:

Grysy:

uziarnienie

zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm

kształt ziaren

Piasek łamany i kruszywo drobne granulowane:

uziarnienie

zawartość części mniejszych niż 0,075 mm

wskaźnik piaskowy

Wypełniacz mineralny

uziarnienie

wilgotność.

Asfalt:

penetracja w temperaturze 25⁰C

temperatura mięknięcia według P i K.

6.2. Badania w czasie produkcji masy

W czasie produkcji mieszanki należy kontrolować:

- sprawność urządzeń wytwórni i maszyn współpracujących,
- temperaturę kruszywa, lepiszcza i gotowej mieszanki minimum co 0,5 godziny,
- skład mieszanki mineralno-bitumicznej przez wykonanie ekstrakcji,
- skład granulometryczny mieszanki mineralnej.

Ekstrakcję mieszanki mineralno-bitumicznej należy wykonywać minimum raz dziennie przy produkcji wytwórni 500 Mg i dwa razy dziennie przy produkcji powyżej 500 Mg. Próbkę należy pobierać w miejscu wbudowania po rozłożeniu przez układarkę. Część próbki o masie 1000 g należy przeznaczyć do ekstrakcji, a część do wykonania wzorcowych próbek Marshalla. W wyniku przeprowadzonej ekstrakcji oblicza się zawartość asfaltu, a kruszywo zostaje przesiane w celu kontroli składu granulometrycznego. Dla próbek Marshalla należy ustalić

- gęstość pozorną,
- stabilność i odkształcenie wg BN-70/8931-09.

6.3. Dopuszczalne tolerancje dla składników betonu asfaltowego BA 0/20

Dopuszczalne odchylenia od składu projektowanego mogą być następujące:

- a) zawartość asfaltu ± 2 % zawartości asfaltu i nigdy więcej niż 0,3 % m.m.b.
 b) zawartość składników mineralnych:

zawartość poniżej sita	0,075 mm	- $\pm 1,2$ %
zawartość na sicie	0,18 mm	- $\pm 1,5$ %
zawartość na sicie	0,42 mm	- $\pm 2,0$ %
zawartość na sicie	2,0 mm	- $\pm 3,0$ %
zawartość na sicie	10,0 mm	- $\pm 3,5$ %
zawartość nadziarna		- < 8 %

Dopuszczalne odchylenia krzywej uziarnienia mieszanki wbudowanej odnosi się do uziarnienia projektowanego wg recepty. Odchylenie zawartości któregokolwiek ze składników od składu projektowanego nie powinno powodować zmniejszenia modułu sztywności mieszanki poniżej wartości wymaganych w Tablicy 6.

6.4. Badania w czasie układania nawierzchni

W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:

- dokładność spryskania podłoża emulsją,
- sprawność układarki,
- temperaturę zagęszczanej mieszanki,
- prawidłowość pracy walców,
- prawidłowość wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, które powinny być ściśle związane, jednorodne z nawierzchnią i nie powodować nierówności.

6.5. Badania i pomiary wykonanej warstwy

6.5.1. Badanie zagęszczenia

Zagęszczenie warstwy należy sprawdzić na próbkach wyciętych z nawierzchni. W tym celu przed uкладką masy należy wytypować miejsca pobrania i umieścić w nich przekładkę z materiału odpornego na temperaturę. Próbki należy wycinać w czasie niższych temperatur otoczenia, najlepiej w godzinach porannych przy użyciu wiertnicy mechanicznej.

Należy pobrać 2 próbki dla jednego obiektu.

Wskaźnik zagęszczenia oblicza się przez porównanie gęstości pozornej próbki wzorcowej zagęszczonej wg metody Marshalla z gęstością pozorną próbki wyciętej z nawierzchni.

Wymagany wskaźnik zagęszczenia wynosi dla warstwy ścieralnej 98% (tab. nr 6).

Wymagany wskaźnik zagęszczenia lub większy powinien być udokumentowany w 95% otrzymanych wyników badań.

Zagęszczenie można kontrolować zamiennie metodą izotopową.

6.5.2. Równość wykonanej warstwy

Pomiar równości podłużnej należy wykonać w sposób ciągły przy pomocy planografu. Równość poprzeczną należy kontrolować 4-metrową łata co 15 m, lecz nie rzadziej niż 4 pomiary dla jednego obiektu.

Dopuszczalne tolerancje w równości warstwy 3 mm.

6.5.3. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Kontrolę grubości ułożonej warstwy przeprowadza się przy okazji wycinania próbek dla przeprowadzenia badań jak w p. 6.5.1.

Dopuszcza się tolerancję grubości warstwy ± 4 mm.

6.5.4. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Sprawdzenie szerokości wykonuje się przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą.

6.5.5. Zawartość wolnej przestrzeni

Kontrolę zawartości wolnej przestrzeni należy przeprowadzić zgodnie z PN-67/S-04001 na próbkach wyciętych z nawierzchni. Wymaganą zawartość wolnej przestrzeni podano w Tablicy 6.

6.5.6. Rzędne niwelety

Niweleta ułożonej warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Sprawdzenie zgodności rzędnej niwelety należy wykonać niwelatorem na odcinkach ustalonych z Inspektorem Nadzoru lub co 15 m, lecz nie mniej niż 4 pomiary dla jednego obiektu.

Dopuszczalna tolerancja w rzędnych niwelety wynosi ± 5 mm.

6.5.7. Spadek poprzeczny

Spadek poprzeczny nawierzchni powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową. Różnice wartości wykonanych spadków poprzecznych w stosunku do projektowanych wynikać mogą z dopuszczalnych odchyłek w równości nawierzchni wg p. 6.5.2.

6.5.8. Stan zewnętrzny nawierzchni

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni należy wykonać przez bezpośrednie oględziny.

Należy ocenić:

- jednorodność powierzchni warstwy,
- szczelność nawierzchni w miejscu połączeń (styk podłużny z krawężnikiem, urządzenia obce, styki podłużne i poprzeczne nawierzchni),
- spływalność wody po powierzchni warstwy (brak miejsc bezodpływowych).

6.5.9. Ocena własności przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi polega na określeniu głębokości makrotekstury oraz współczynnika tarcia

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi należy określać głębokość makrotekstury oraz współczynnik tarcia. Własności przeciwpoślizgowe powinny być określane przy zachowaniu następujących warunków:

1) pomiar tekstury nawierzchni metodą równoważną metodzie piasku kalibrowanego

2) realizacja pomiaru współczynnika tarcia odpowiadającego 100 % poślizgowi, na zwilżonej wodą nawierzchni.

Badanie właściwości przeciwpoślizgowych w odbiorze końcowym nawierzchni autostrady powinno polegać na pomiarze głębokości makrotekstury TD, w przedziale długości charakterystycznych od 2 do 50 mm. TD określane jest wzorem:

$$TD = 2,3 * RMS - 0,2 \text{ [mm]}$$

gdzie RMS jest odchyleniem standardowym zarejestrowanego profilu. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 50 m. Głębokość miarodajną dla badanego odcinka, różnicę wartości średniej i odchylenia standardowego S zbioru wartości TD na badanym odcinku $\langle TD \rangle - S$, porównuje się z wartościami progowymi podanymi w zamieszczonej niżej tabeli standardów głębokości makrotekstury. Jeżeli zmierzona wartość jest mniejsza od niższej wartości progowej to odbiór kończy się wynikiem negatywnym, jeżeli natomiast jest ona większa od górnej wartości progowej to odbiór kończy się wynikiem pozytywnym. W wypadku, gdy głębokość makrotekstury mieści się między wartościami progowymi, należy wykonać pomiar współczynnika tarcia. Pomiar należy wykonywać nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżonej wodą, a wynik pomiaru powinien być przeliczalny na wartość przy 100 % poślizgu. Zależność tarcia od prędkości powinna spełniać warunki podane w zamieszczonej niżej tabeli charakterystyk miarodajnego współczynnika tarcia. Za współczynnik miarodajny przyjmuje się różnicę

wartości średniej i odchylenia standardowego σ -S. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m.

Nawierzchnia powinna charakteryzować się wymaganymi wartościami wskaźników bezpośrednio po jej wykonaniu.

Standardy głębokości makrotekstury nawierzchni autostrady przy odbiorze końcowym są zamieszczone w poniższej tabeli:

Element nawierzchni	Głębokość makrotekstury, mm
Pasy ruchu zasadnicze i dodatkowe, pasy awaryjne	0,6 - 1,0
Pasy włączania i wyłączania, jezdnie łącznic i PPO	0,8 - 1,2
Jezdnie SPO	0,4 - 0,6

Standardy miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni autostrady przy odbiorze końcowym są zamieszczone w poniższej tabeli:

Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia mierzony przy prędkości			
	30 km/h	60 km/h	90 km/h	120 km/h
Pasy ruchu zasadnicze i dodatkowe, pasy awaryjne	0,45	0,38	0,32	0,27
Pasy włączania i wyłączania, jezdnie łącznic i PPO	0,46	0,40	0,35	-
Jezdnie SPO	0,43	0,35	-	-

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 m² nawierzchni. Płaci się za wykonaną i odebraną ilość m² nawierzchni na obiekcie. Powierzchnię określa się jako iloczyn szerokości jezdni i długości obiektu, określonej jako odległość pomiędzy osiami dylatacji na styku obiekt - nasyp, mierzonej w połowie odległości pomiędzy krawężnikami.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty podlegają odbiorowi według zasad określonych w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”. Odbioru robót należy dokonać na podstawie sprawdzeń wyników, obserwacji przebiegu robót oraz komisyjnej oceny jakości. W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres wykonania robót poprawkowych, które Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem Nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji dla ułożenia warstwy ścierealnej nawierzchni, z nadaniem właściwego spadku poprzecznego, zagęszczanie i pielęgnację ułożonej warstwy, wykonanie uszczelnień wzdłuż krawężników i dylatacji. W cenie jednostkowej mieszczą się ubytki i odpady.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
2. PN- B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych. Piasek.
3. PN-61/S-96504 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
4. PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
5. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
6. PN-78/B-06714/26 Kruszywa mineralne. Oznaczanie zanieczyszczeń organicznych.

7. PN-91/B-06714/15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
 8. PN-78/B-06714/13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
 9. PN-77/B-06714/17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
 10. PN-88/B-04300 Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych.
 11. PN-65/C-96170 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.
 12. PN-84/C-04134 Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów.
 13. PN-89/C-04130 Przetwory naftowe. Pomiar temperatury łamliwości asfaltów wg Frassa.
 14. PN-73/C-04021 Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia asfaltów metodą P i K.
 15. PN-82/C-04008 Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury zapłonu metodą Mercussona.
 16. PN-85/C-04132 Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów.
 17. PN-83/C-04523 Oznaczenie zawartości wody metodą destylacyjną.
 18. PN-91/C-04109 Przetwory naftowe. Oznaczanie zawartości parafiny w asfaltach.
 19. PN-67/S-04001 Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.
 20. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości planografem i łąką.
 21. BN-70/8931-09 Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczanie stabilności i odkształcenia mas mineralno-asfaltowych.
 22. PN-64/S-96022 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z betonu asfaltowego.
- 10.2. Inne dokumenty
- „Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe.” Informacje, Instrukcje, Zeszyt 48, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1995 r., Wyd. II uzupełnione.
 - „Wytyczne oznaczenia odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pelzania pod obciążeniem statycznym. Informacje, Instrukcje, Zeszyt 48, Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1995 r., Wydanie II uzupełnione.

M.15.03.02. WARSTWA WIĄŻĄCA Z ASFALTU TWARDOLANEGO MODYFIKOWANEGO POLIMERAMI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z asfaltu twardolanego modyfikowanego polimerami.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót objętych projektem którego dotyczy.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej z asfaltu twardolanego modyfikowanego polimerami.

Grubości warstwy asfaltu twardolanego, po wbudowaniu łącznie z uszorstnieniem wynosi:

40 mm przy uziarnieniu mieszanki od 0 do 12 mm,

Ze względu na brak polskich przepisów dotyczących wytwarzania i kontroli wykonania nawierzchni z asfaltu twardolanego, wykorzystuje się do tego celu zalecenia norm i wytycznych niemieckich.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Asfalt twardolany - mieszanka asfaltu lanego o odpowiednio dobranym składzie, której produkcja i wbudowanie są całkowicie zmechanizowane.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST 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 ST M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Asfalt

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-C-96170 [3]. Podstawowym lepiszczem asfaltu twardolanego jest asfalt D 35 (lub odpowiadający mu asfalt niemiecki B 45) ewentualnie za zgodą Inspektora Nadzoru można stosować asfalty D 50 lub D 20 (względnie asfalty niemieckie B 65 lub B 25).

Modyfikator polimerowy powinien posiadać aprobatę techniczną lub odpowiadać warunkom technicznym stosowania wydanym przez upoważnioną jednostkę (np. [11]).

Przechowywanie asfaltów powinno odbywać się zgodnie z PN-C-96170 [3].

2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz podstawowy wg PN-S-96504 [21].

Wymagania dla wypełniacza zestawione są w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla wypełniacza

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Zawartość ziarn mniejszych od: - 0,180 mm, % m/m - 0,150 mm, % m/m - 0,075 mm, % m/m	100 ≥ 95 ≥ 80	PN-S-96504 [21]
2	Wilgotność, % m/m, nie większa niż:	3	PN-S-96504 [21]
3	Powierzchnia właściwa, cm ² /g	od 2500 do 4500	PN-B-04300 [13]

Przechowywanie wypełniacza powinno odbywać się zgodnie z PN-S-96504 [21].

2.4. Kruszywo

Do wytwarzania mieszanki asfaltu twardolanego należy stosować:

- piasek naturalny,
- piasek łamany,
- mieszankę drobną granulowaną,
- grys,
- żwir,
- żwir kruszony.

2.4.1. Piasek

Należy stosować piasek naturalny wg PN-B-11113 [20] i piasek łamany wg PN-B-11112 [19].

Wymagania dla piasków zestawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla piasku naturalnego i piasku łamanego

Lp.	Właściwości	Wymagania		Badania według
		piasek naturalny	piasek łamany	
1	Skład ziarnowy a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, oznaczona na mokro, % m/m, nie więcej niż: b) zawartość nadziarna powyżej 2 mm, % m/m, nie więcej niż:	5,0 15	- 15	PN-B-06714-15 [10]
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % m/m, nie więcej niż:	0,1	0,1	PN-B-06714-12 [8]
3	Wskaźnik piaskowy, większy niż:	65	65	BN-64/8931-01 [22]
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	wzorcowa	PN-B-06714-26 [15]

2.4.2. Mieszanka drobna granulowana

Należy stosować mieszankę drobną granulowaną wg PN-B-11112 [19].

Wymagania dla mieszanki drobnej granulowanej zestawiono w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla mieszanki drobnej granulowanej

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % m/m, nie więcej niż:	0,1	PN-B-06714-12 [8]
2	Wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż:	65	BN-64/8931-01 [22]
3	Zawartość frakcji od 2 mm do 4 mm, % m/m, powyżej	15	PN-B-06714-15 [10]
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	PN-B-06714-26 [15]
5	Zawartość nadziarna, % m/m, nie więcej niż:	15	PN-B-06714-15 [10]

2.4.3. Żwir

Należy stosować:

- dla warstwy wiążącej żwir klasy I i II wg PN-B-11111 [18] oraz żwir kruszony klasy I i II, gat. 1 i 2, wg WT.CZDP [22].

Wymagania dla żwiru zestawiono w tablicy 4. Wymagania dla żwiru kruszonego zestawiono w tablicy 5 i 6.

Tablica 4. Wymagania dla żwiru

Lp.	Właściwości	Wymagania		Badania według
		klasa I	klasa II	
1	Pyły mineralne o wymiarach ziarn poniżej 0,063 mm, wydzielone metodą płukania, % m/m, nie więcej niż:	1,5	2,0	PN-B-06714-13 [9]
2	Zanieczyszczenia obce, % m/m, nie więcej niż:	0,1	0,2	PN-B-06714-12 [8]
3	Zanieczyszczenia organiczne. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	wzorcowa	PN-B-06714-26 [15]
4	Podziarno, % m/m, nie więcej niż:	5	10	PN-B-06714-15 [10]
5	Nadziarno, % m/m, nie więcej niż:	5	5	PN-B-06714-15 [10]
6	Ziarna wydłużone i płaskie, % m/m, nie więcej niż:	15	25	PN-B-06714-16 [11]
7	Ziarna słabe i zwietrzałe, % m/m, nie więcej niż:	7	10	PN-B-06714-43 [17]
8	Nasiąkliwość, % m/m, nie więcej niż:	1	2,5	PN-B-06714-18 [12]
9	Ścieralność całkowita L.A., % m/m, nie więcej niż:	25	35	PN-B-06714-42 [16]
10	Odporność na działanie mrozu, strata ciężaru, % m/m, nie więcej niż:	10	10	PN-B-06714-19 [13]

Tablica 5. Wymagania dla żwiru kruszonego w zależności od klasy

Lp.	Właściwości	Wymagania		Badania według
		klasa I	klasa II	
1	Ścieralność w bębnie kulowym: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż:	25	35	PN-B-06714-42 [16]
	b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w odniesieniu do ubytku po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:			
2	Nasiąkliwość, % m/m, nie więcej niż:	1,5	2,5	PN-B-06714-18 [12]
3	Mrozoodporność, % ubytku masy, nie więcej niż:	2,5	5	PN-B-06714-20 [14]

Tablica 6. Wymagania dla żwiru kruszonego w zależności od gatunku

Lp.	Właściwości	Wymagania		Badania według
		gat. 1	gat. 2	
1	Zawartość ziarn przekruszonych, % m/m, nie mniej niż:	70	60	wytyczne CZDP [22]
2	Ziarna mniejsze niż 0,075 mm odsiane na mokro, % m/m, nie więcej niż:	1,5	2,5	PN-B-06714-15 [10]
3	Zawartość frakcji podstawowych łącznie, % m/m, nie mniej niż: a) dla frakcji od 2,0 do 6,3 mm b) dla frakcji powyżej 6,3 mm	80 85	75 80	PN-B-06714-15 [10]
4	Podziarno, % m/m, nie więcej niż: a) dla frakcji od 2,0 do 6,3 mm b) dla frakcji powyżej 6,3 mm	15 10	20 15	PN-B-06714-15 [10]
5	Nadziarno, % m/m, nie więcej niż:	8	10	PN-B-06714-15 [10]
6	Zanieczyszczenia obce, % m/m, nie więcej niż:	0,1	0,2	PN-B-06714-13 [8]
7	Zanieczyszczenia organiczne. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	wzorcowa	PN-B-06714-26 [15]

2.4.4. Gryś

Należy stosować:

- dla warstwy wiążącej gryś klasy I i II, gat. 1 i 2, wg PN-B-11112 [19].
Wymagania dla gryśów zestawiono w tablicy 7 i 8.

Tablica 7. Wymagania dla gryśów w zależności od klasy

Lp.	Właściwości	Wymagania		Badania według
		klasa I	klasa II	
1	Ścieralność w bębnie kulowym: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w odniesieniu do ubytku po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	25 25	35 30	PN-B-06714-42 [16]
2	Nasiąkliwość, % m/m, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych: frakcja od 4 do 6,3 mm frakcja powyżej 6,3 mm b) dla kruszyw ze skał osadowych	1,5 1,2 2,0	2,0 2,0 3,0	PN-B-06714-18 [12]
3	Odporność na działanie mrozu, % ubytku masy, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszyw ze skał osadowych	2,0 2,0	4,0 5,0	PN-B-06714-20 [14]
4	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, % ubytku masy, nie więcej niż:	10	30	PN-B-06714-19 [13]

Tablica 8. Wymagania dla gysu w zależności od gatunku

Lp.	Właściwości	Wymagania		Badania według
		gat. 1	gat. 2	
1	Skład ziarnowy a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm odsianych na mokro dla frakcji, % m/m, nie więcej niż: w grysie powyżej 6,3 mm w grysie od 2,0 do 6,3 mm b) zawartość frakcji podstawowej dla frakcji, % m/m, nie mniej niż: w grysie powyżej 6,3 mm w grysie od 2,0 do 6,3 mm c) zawartość podziarna dla frakcji, % m/m, nie więcej niż: w grysie powyżej 6,3 mm w grysie od 2,0 do 6,3 mm d) zawartość nadziarna, % m/m, nie więcej niż:	1,5 2,0	2,5 4,0	PN-B-06714-15 [10]
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % m/m, nie więcej niż:	0,1	0,2	PN-B-06714-12 [8]
3	Zawartość ziarn nieforemnych, % m/m, nie więcej niż:	25	30	PN-B-06714-16 [11]
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych. Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa a	wzorcowa a	PN-B-06714-26 [15]

2.4.5. Składowanie kruszywa

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

Zaleca się, aby frakcje drobne kruszywa (poniżej 4 mm) były chronione przed opadami za pomocą plandek lub zadaszeń (wiaty).

Warunki składowania oraz lokalizacja składowiska powinny być wcześniej uzgodnione z Inspektorem Nadzoru .

2.5. Asfalt twardolany

2.5.1. Skład ramowy mieszanki asfaltu twardolanego

Należy zastosować mieszankę asfaltu twardolanego stosowanego na nawierzchnie drogowe, o uziarnieniu od 0 do 12 (S) mm,

Tablica 1. Skład ramowy mieszanki asfaltu twardolanego (wg ZTV bit-St B 84 [10], zmodyfikowany dla warunków w Polsce)

Lp.	Składnik	Asfalt twardolany o uziarnieniu, mm od 0 do 12 (S)
1	Asfalt, % m/m	od 6,5 do 8,0
2	Wypełniacz, % m/m	od 20 do 30
3	Grysy, % m/m	od 45 do 55
4	Piasek, % m/m	od 25 do 35
5	Stosunek piasku łamanego do piasku naturalnego, co najmniej	1 : 2

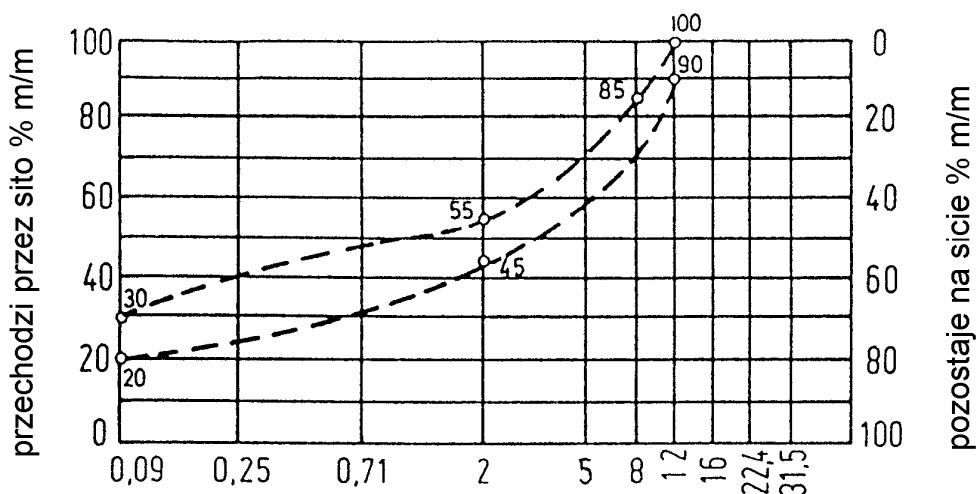
Według przepisów niemieckich ZTV bit-St B 84 [10] skład ramowy ilości grysów podanych w tablicy 1, lp. 3 powinien być następujący:

Lp.	Frakcja grysów	Ilość grysów, %, w mieszance mineralnej asfaltu twardolanego o uziarnieniu od 0 do 12 (S) mm
1	Uziarnienie większe od 2 mm	od 45 do 55
2	Uziarnienie większe od 5 mm	-
3	Uziarnienie większe od 8 mm	≥ 15
4	Uziarnienie większe od 12 mm	≤ 10

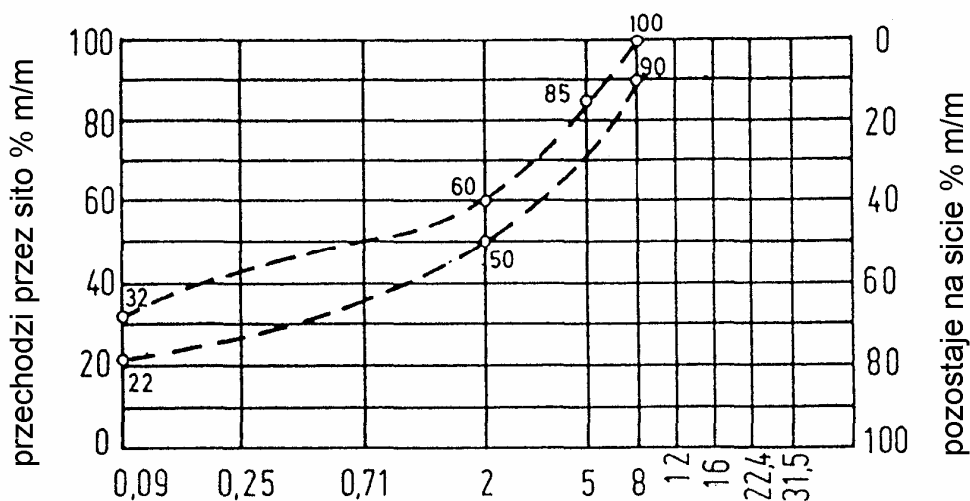
Największy wymiar kruszywa nie powinien przekraczać 2/3 wymiaru grubości układanej warstwy wiążącej i 1/2 grubości układanej warstwy ścieralnej.

2.5.2. Uziarnienie i właściwości mieszanki mineralnej

Składniki mieszanki mineralnej dla asfaltu twardolanego powinny być tak dobrane, aby krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej mieściła się w granicach krzywych najlepszego uziarnienia (rys. 1 i 2).



Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej asfaltu twardolanego od 0 do 12 mm i od 0 do 12 (S) mm (wg ZTVbit-ST B 84 [10])



Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej asfaltu twardolanego od 0 do 8 mm (wg ZTVbit-ST B 84 [10])

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni z asfaltu twardolanego

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z asfaltu twardolanego, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- otaczarek wyposażonych dodatkowo w suszarkę do podgrzewania wypełniacza,
- samochodów samowładowczych do transportu mieszanki,
- kotłów stałych,
- kotłów transportowych,
- układarek na podwoziu gąsiennicowym lub kołowym,
- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczki, żelazka, gładziki, łopaty, szczotki itp.).

Pożądaną jest aby układarka asfaltu twardolanego zawierała:

- płytę rozścielającą masę,
- podgrzewaną belkę wibracyjną, profilującą i zagęszczającą nawierzchnię,
- zespół napędowy z systemem hydraulicznego sterowania profilu poprzecznego,
- sprzężoną z układarką rozsypywarkę grysów bitumowanych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

Transport asfaltu powinien odbywać się zgodnie z zasadami zawartymi w PN-C-04024 [2].

4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiającym rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

4.2.3. Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami (asortymentami) i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.4. Asfalt twardolany

Do transportu asfaltu twardolanego można stosować:

- kotły transportowe,
- samochody samowładowcze.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Asfalt twardolany nie może być układany w temperaturze otoczenia niższej niż 0° C.

Nie dopuszcza się układania asfaltu twardolanego podczas opadów atmosferycznych oraz na oblodzonych powierzchniach.

Wytwarzanie i wbudowanie asfaltu twardolanego powinno być całkowicie zmechanizowane w celu zapewnienia wysokiej jakości robót.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo, itp.).

Podłoże nie powinno być skrapiane lepiszczem bitumicznym przed ułożeniem na nim warstwy asfaltu twardolanego.

Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty itp. powinny być przed ułożeniem asfaltu twardolanego posmarowane lepiszczem asfaltowym (gorącym asfaltem drogowym, asfaltem upłynnionym, emulsją kationową).

5.4. Opracowanie recepty laboratoryjnej

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składu mieszanki mineralnej spełniającej wymagania pkt 2.6.1 i 2.6.2;
- doborze optymalnej ilości asfaltu wg metody uzasadnionej naukowo i zaakceptowanej przez Inżyniera;
- wykonaniu próbnego zarobu w mieszarce laboratoryjnej dla sprawdzenia urabialności mieszanki mineralno-asfaltowej.

Wykonane próbki laboratoryjne wg opracowanej recepty powinny być zbadane w zakresie wymagań podanych w tablicy 2, lp. od 1 do 5. Badania dodatkowe podane w tablicy 2, lp. od 6 do 7 mogą być wykonane jeśli przewiduje to SST lub Inspektora Nadzoru.

Tablica 2. Wymagania dla asfaltu twardolanego (wg ZTV bit - St B 84 [10])

Lp.	Właściwość	Wymagania	Metoda badań wg
1	Zawartość wolnych przestrzeni, % V, nie więcej niż:	2,0	PN-S-04001 [4]
2	Nasiąkliwość, % m/m, nie więcej niż:	0,5	PN-S-04001 [4]
3	Temperatura mięknięcia wyekstrahowanego asfaltu w °C, nie więcej niż:	70 ¹⁾	PN-C-04021 [7]
4	Penetracja trzpieniem o powierzchni 5 cm ² pod obciążeniem 525 N (masa 52,5 kg) w ciągu 30 minut, w temp. +40°C, mm - dla asfaltu twardolanego od 0 do 12 (S) mm - dla asfaltu twardolanego od 0 do 12 mm i od 0 do 8 mm	od 1,0 do 3,5 od 1,0 do 5,0	DIN 1996 część 13 [8] (wg zał. 11.1) ²⁾
5	Wytrzymałość na ściskanie proste próbek sześciennych o wymiarach 7 x 7 x 7 cm w temp. +22°C (Rs ₂₂), MPa	od 4 do 8	DIN 1996 część 12 [7] (wg zał. 11.2)
6	Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu próbek w temperaturach: a) 0°C (Rz ₀) b) 22°C (Rz ₂₂)	według zależności podanych w lp. 7 i 8 i zał. 11.4.	wg zał. 11.3
7	Odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na różne rodzaje naprężeń: Rz ₂₂ : Rs ₂₂	od 0,8 do 1,0	-
8	Odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie zmiennej temperatury: Rz ₂₂ : Rz ₀ , nie więcej niż:	0,6	-

1) Dla a sfaltu twardolanego od 0 do 12 (S) mm przy użyciu asfaltu niemieckiego B 25 - temperatura mięknięcia powinna wynosić nie więcej niż 75°C

2) Penetrację trzpieniem można wykonywać aparaturą niemiecką (wg DIN 1996 cz. 13) lub aparaturą IBDiM.

5.5. Wytwarzanie asfaltu twardolanego

5.5.1. Produkcja asfaltu twardolanego

Asfalt twardolany powinien być wytwarzany w otaczarkach lub za zgodą Inspektora Nadzoru w kotłach stałych.

Dozowanie asfaltu i składników mineralnych powinno być wagowe i odbywać się automatycznie.

Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- asfalt ± 0,3 % m/m,
- wypełniacz ± 1,0 % m/m,
- kruszywo ± 2,5 % m/m.

Produkcja asfaltu twardolanego w otaczarce polega na oddzielnym podgrzaniu poszczególnych jego składników (kruszywo, wypełniacz, asfalt), a następnie dozowaniu ich do mieszalnika i otoczeniu lepiszczem.

Kolejność dozowania składników do mieszalnika jest następująca: kruszywo grube, kruszywo średnie, kruszywo drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu - asfalt.

Mieszanie składników powinno odbywać się do czasu uzyskania jednorodnej, pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki; wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w trakcie wytwarzania oraz po jego zakończeniu, powinna wynosić około 180°C (max 220°C).

5.5.2. Wykonanie zarobu próbnego

Przed przystąpieniem do produkcji asfaltu twardolanego Wykonawca jest zobowiązany do wykonania w obecności Inspektora Nadzoru zarobu próbnego, w oparciu o zatwierdzoną receptę.

Z próbnego zarobu należy pobrać co najmniej 2 próbki ogólne o wadze od 3 do 4 kg, z których należy wydzielić 2 próbki laboratoryjne o wadze nie mniejszej niż 0,5 kg każda. Przygotowane próbki laboratoryjne należy poddać badaniom na zgodność z receptą laboratoryjną.

Maksymalne dopuszczalne odchyłki uzyskanych wyników badań od wielkości ustalonych w receptzie, wynoszą:

- dla kruszywa powyżej 2 mm ± 5,0 %,
- dla wypełniacza ± 3,0 %,
- dla asfaltu ± 0,5 %.

5.6. Wbudowanie asfaltu twardolanego w nawierzchnię

Mieszankę asfaltu twardolanego należy wbudować w sposób mechaniczny, przy użyciu układarki. Układanie ręczne jest dopuszczalne tylko w tych miejscach, gdzie nie jest możliwe wbudowanie jej przy pomocy układarki.

Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością. Układarka powinna być tak zasilana, aby w jej zasobniku była stale gorąca mieszanka.

Temperatura mieszanki asfaltu twardolanego, w momencie wbudowania, w zależności od rodzaju zastosowanego lepiszcza, powinna wynosić:

- z asfaltem D 20 od 175 do 220°C,
- z asfaltem D 35 od 165 do 210°C,
- z asfaltem D 50 od 155 do 200°C.

Zaleca się układanie asfaltu twardolanego całą szerokością jezdni. Złącza podłużne warstwy wiążącej i ścieralnej powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 10 cm. Złącze należy dokładnie zatrzeć, aby otrzymać równą powierzchnię. W razie potrzeby do rozgrzania krawędzi można stosować promienniki podczerwieni. Do wykonywania złączy można stosować, za zgodą Inspektora Nadzoru, samoprzylepne taśmy asfaltowo-kauczukowe, które przylepia się do obciętej krawędzi. Taśmy te muszą posiadać aktualną aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Gorącą powierzchnię warstwy ścieralnej należy uszorstnić przez równomierne posypanie grysem od 2 do 4 mm, otoczonym asfaltem w ilości od 0,6 do 0,8 % m/m i przywałować lekkim walcem gładkim lub ogumionym. Ilość gryśów użytych do uszorstnienia należy określić na odcinku próbnym.

Najlepsze rezultaty uszorstnienia uzyskuje się przez zastosowanie, sprzężonych z układarką, rozsypywarek wyposażonych w szczotki, które nadają odpowiednią energię kinetyczną grysom, wtlaczając je w gorącą mieszankę.

Nawierzchnię można oddać do ruchu po jej ostygnięciu do temperatury otoczenia.

Wykonana z asfaltu twardolanego warstwa nawierzchni powinna spełniać wymagania podane w punkcie 5.4 i tablicy 2 niniejszej SST.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji asfaltu twardolanego i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru, w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.

Ponadto Wykonawca powinien wykonać badania próbek wyciętych z wykonanego odcinka próbnego. Badania te powinny obejmować właściwości określone w pkt 5.4.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z asfaltu twardolanego podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni z asfaltu twardolanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki
2	Skład asfaltu lanego	1 próbka przy produkcji do 300 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 300 Mg
3	Właściwości asfaltu	dla każdej cysterny
4	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5	Właściwości kruszywa a) piasek naturalny i łamany, kruszywo drobne granulowane b) żwir, żwir kruszony, grys	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie 1 na 500 Mg i przy każdej zmianie
6	Temperatura składników mieszanki mineralnej dozowanych do mieszalnika	dozór ciągły
7	Temperatura asfaltu twardolanego	przy każdym załadunku do kotła transportowego i w czasie wbudowywania

6.3.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Próbki do badań należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej.

6.3.3. Skład mieszanki asfaltu twardolanego

Badanie to polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001 [4] pobranej próbki asfaltu twardolanego. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją dla:

- frakcji powyżej 2 mm $\pm 5\%$ bezwzględnych,
- frakcji poniżej 0,075 mm $\pm 3\%$ bezwzględnych,
- asfaltu $\pm 0,5\%$ bezwzględnych.

6.3.4. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny Wykonawca powinien określić właściwości asfaltu wg PN-C-96170 [3].

6.3.5. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza Wykonawca powinien określić właściwości podane w pkt 2.3.

6.3.6. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 3 należy określić właściwości kruszywa podane w pkt 2.4.

6.3.7. Pomiar temperatury składników dozowanych do mieszalnika otaczarki

Pomiar polega na dokonaniu odczytu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i SST.

6.3.8. Pomiar temperatury asfaltu twardolanego

Pomiar temperatury asfaltu twardolanego powinien być dokonywany:

- po załadunku do kotła transportowego (w przypadku produkcji w kotle stałym lub otaczarce),

– w czasie wbudowywania w nawierzchnię.

Pomiar należy wykonywać przy użyciu termometru (bimetalicznego, elektronicznego itp.) z dokładnością $\pm 2^{\circ} \text{C}$.

Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w pkt 5.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni z asfaltu twardolanego

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z asfaltu twardolanego

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość nawierzchni	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	
7	Grubość nawierzchni	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
8	Skład asfaltu twardolanego	2 próbki na 1 km
9	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
10	Obramowanie nawierzchni	cała długość
11	Wygląd zewnętrzny	ocena ciągła

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.4.2. Równość nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [6].

Nierówności nie mogą przekraczać:

– 4 mm dla warstwy ścieralnej,

Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łątą. Nierówności nie mogą przekraczać 5 mm.

6.4.3. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5 \%$.

6.4.4. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi nawierzchni a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać $\pm 1 \text{ cm}$.

6.4.5. Ukształtowanie osi w planie

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż $\pm 5 \text{ cm}$.

6.4.6. Grubość nawierzchni

Grubość nawierzchni nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż $\pm 5 \text{ mm}$.

6.4.7. Skład asfaltu twardolanego

Skład asfaltu twardolanego nie powinien różnić się od składu zaprojektowanego w recepcie o więcej niż:

- frakcja powyżej 2 mm $\pm 5,0$ % bezwzględnych wartości,
- frakcja wypełniacza $\pm 3,0$ % bezwzględnych wartości,
- asfalt $\pm 0,5$ % bezwzględnych wartości.

6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach zewnętrznych. Złącza powinny być dobrze związane i zatarte.

6.4.9. Wygląd zewnętrzny nawierzchni

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego warstwy nawierzchni należy wykonać przez oględziny całej długości wykonanego odcinka.

Wygląd zewnętrzny powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z asfaltu twardolanego modyfikowanego polimerami.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania $1 m^2$ nawierzchni z asfaltu twardolanego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oczyszczenie podłoża,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie asfaltu twardolanego i jego transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie asfaltu twardolanego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- uszorstnienie nawierzchni grysem i przywałowanie lekkim walcem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPYSY ZWIĄZANE

10.1. Normy i wytyczne

- | | | |
|----|------------------|--|
| 1. | PN-C-04021 | Przetwory naftowe. Oznaczenie temperatury mięknięcia asfaltów metodą „Pierścień i kula” |
| 2. | PN-C-04024 | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport |
| 3. | PN-C-96170 | Przetwory naftowe. Asfalty drogowe |
| 4. | PN-S-04001 | Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych, w tym PN-S-04001-09 Drogi samochodowe i lotniskowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania. Oznaczenie zawartości wolnej przestrzeni |
| 5. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża |

- | | | |
|-----|---------------|--|
| 6. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata. |
| 7. | PN-B-04300 | Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych |
| 8. | PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych |
| 9. | PN-B-06714-13 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie pyłów mineralnych |
| 10. | PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego |
| 11. | PN-B-06714-16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarn |
| 12. | PN-B-06714-18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości |
| 13. | PN-B-06714-19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią |
| 14. | PN-B-06714-20 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji |
| 15. | PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych |
| 16. | PN-B-06714-42 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles |
| 17. | PN-B-06714-43 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości ziarn słabych |
| 18. | PN-B-11111 | Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 19. | PN-B-11112 | Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych |
| 20. | PN-B-11113 | Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 21. | PN-S-96504 | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych |
24. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego, przeznaczonych do nawierzchni drogowych. CZDP, 1984.
- 10.2. Normy i przepisy niemieckie
- | | | |
|-----|---------------------|--|
| 7. | DIN 1996
Teil 12 | Prüfung bituminöser Massen für den Strassenbau und verwandte Gebiete (Badanie mieszanek bitumicznych dla drogownictwa i pokrewnych dziedzin) |
| 8. | Jw. Teil 13 | Druckversuch (Badanie wytrzymałości na ściskanie) |
| 9. | TV bit 6/75 | Eindruckversuch mit ebenem Stempel (Badanie penetracji nawierzchni g ³ adkim stemplem) |
| 10. | ZTV bit-St B 84 | Technische Vorschriften und Richtlinien für den Bau Bituminöser Fahrbahndecken (Techniczne przepisy i wytyczne budowy nawierzchni bitumicznych) - Gussdecken (Nawierzchnie z asfaltu lanego) |
| | | Zusätzliche Technische Vorschriften und Richtlinien für den Bau bituminöser Fahrbahndecken (Dodatkowe techniczne przepisy i wytyczne budowy nawierzchni bitumicznych) |
- 10.3. Inne dokumenty
11. Tymczasowe wytyczne techniczne: Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. IBDiM, Warszawa, 1997.
12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997.

M.15.03.03 KOLOROWA MINERALNO- ASFALTOWA NAWIERZCHNIA HYDROIZOLACYJNA NA BAZIE EMULSJI TYPU K4-60MP

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kolorowej mineralno- asfaltowej nawierzchni na bazie emulsji typu K4-60MP na nawach chodnikowych obiektu mostowego.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kolorowej mineralno- asfaltowej nawierzchni na bazie emulsji typu K4-60MP o grubości min. 5 mm na nawach chodnikowych obiektu mostowego.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Mineralno- asfaltowa nawierzchnia hydroizolacyjna na bazie emulsji typu k4-60mp - nawierzchnia zapewniająca ochronę hydroizolacyjną betonu, zabezpieczająca przed wnikaniem wody i soli oraz tworząca cienką warstwę utrzymانيową o podwyższonej szorstkości przeznaczoną na obciążenie ruchem pieszym.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność ze Specyfikacjami i poleceniami Inspektora nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji M.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2. Materiały

Należy wykonać kompletną całoprzywieralną mineralno- asfaltową nawierzchnię gr. min. 5mm na bazie emulsji typu K4-60MP na nawach chodnikowych obiektu mostowego oraz (o ile występują) na betonowych elementach przyczółków stanowiących przedłużenie naw chodnikowych w obrębie ciągu komunikacyjnego.

Doboru konkretnego typu nawierzchni Wykonawca. Dobry typ nawierzchni oraz zastosowane materiały muszą posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM.

3. Sprzęt

Do wykonania dylatacji należy użyć odpowiedniego sprzętu, zapewniającego spełnienie wymagań technologicznych.

Są to:

sprężarka,

piaskarka,

lub urządzenie monitorujące wodne,

szczotki, pędzle, walce ręczne o wadze min. 50 kg

4. Transport

Transport materiałów i sprzętu dowolnymi środkami zaakceptowanymi przez Inspektora nadzoru.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne, rozstaw:

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Wykonanie nawierzchni hydroizolacyjnej powierzone może być tylko doświadczonemu w prowadzeniu tego typu robót Wykonawcy lub prowadzone pod nadzorem technicznym producenta lub dostawcy materiałów.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia w oparciu o wymagania Aprobaty technicznej "Wytocznych technicznych wykonania dylatacji". Wytoczne te podlegają akceptacji przez Inspektora nadzoru.

5.2. Kolejność wykonania:

A. Wykonanie nawierzchni hydroizolacyjnej

1. Oczyszczenie powierzchni betonu poprzez piaskowanie lub monitorowanie wodne z warstw skorodowanych, „skórki cementowej”. Odpylić. Zaolejenia usunąć metodą chemiczną lub poprzez zeszlifowanie do zdrowego podłoża.
2. Sprawdzenie niwelacji płyty nawy chodnikowej. W przypadku stwierdzenia niecek ich likwidacja materiałami przeznaczonymi do wykonywania nawierzchni hydroizolacyjnej lub preparatami do technologicznej reprofiliacji betonu.
 - 2.1. Sprawdzenie głębokości posadowienia płyty nawy chodnikowej względem wysokości krawędzi krawężnika. Nie może ona być większa niż projektowana grubość nawierzchni hydroizolacyjnej.
3. Wykonanie zabezpieczeń:
 - 3.1. Krawędzi krawężnika poprzez naklejenie taśm odcinających w taki sposób, aby nawierzchnia hydroizolacyjna uszczelniła krawędź styku krawężnik – płyta.
 - 3.2. Belki czołowej poprzez naklejenie taśm odcinających, aby uniemożliwić spływanie emulsji.
 - 3.3. Podpór barier poprzez naklejenie taśm odcinających.
4. Wykonanie nawierzchni hydroizolacyjnej zgodnie ze specyfikacjami producenta (karta techniczna produktu) i aprobatą techniczną.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Przygotowanie płyt naw chodnikowych

Sprawdza się:

zgodność oczyszczenia płyt naw chodnikowych z wymogami niniejszej Specyfikacji.

6.2. Kontrola jakości użytych materiałów

Przed przystąpieniem do wykonania nawierzchni hydroizolacyjnej należy dokonać oceny kruszywa i poprzez jego zgodność z karta techniczną i Aprobata Techniczną lub PN

Badania te wykonuje Wykonawca i potwierdza oświadczeniem.

Inspektor Nadzoru ma prawo zażądania, aby badania materiałów dokonywane były w jego obecności.

6.3. Kontrola w trakcie prowadzenia robót

Należy kontrolować:

temperaturę otoczenia, która powinna wynosić pow. 10C w cyklu aplikacji i schnięcia wyschnięcie każdej kolejnej warstwy,

gramaturę na 1m² aplikowanych materiałów zgodna z kartą techniczną produktu a w efekcie grubość finalną warstwy, która winna wynosić min. 5 mm

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest 1 metr kwadratowy wykonanej nawierzchni hydroizolacyjnej.

Powierzchnie mierzy się jako powierzchnie w rzucie prostopadłym.

8. Odbiór robót

Odbioru dokonuje się na podstawie wyników oceny wg pkt 6 niniejszej Specyfikacji.

Wykonawca winien udzielić pięcioletniej gwarancji na nawierzchnię hydroizolacyjną.

Wykonawca po okresie eksploatacji (min. 1 m-c) dokona oczyszczenia nawierzchni hydroizolacyjnej w celu usunięcia wyluszczonego kruszywa.

9. Podstawa płatności

Płaci się za 1 metr kwadratowy (m²) wykonanej nawierzchni hydroizolacyjnej.

Cena jednostkowa obejmuje: dostarczenie wszystkich czynników produkcji, przygotowanie nawierzchni naw chodnikowych, wykonanie nawierzchni hydroizolacyjnej wg technologii zastosowanego typu nawierzchni; oczyszczenie terenu robót

10. Przepisy związane

Warunki Techniczne. Drogowe kationowe Emulsje Asfaltowe EmA-99, seria "I" Zeszyt 60, IBDiM, 1999.

Prawo przewozowe (Dz.U. Nr 53 z 1984 r. poz. 272 z późniejszymi zmianami).

PN-/B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych

PN-73/C-04021 Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia asfaltów metodą "Pierścień i kula"

PN-89/C-04130 Przetwory naftowe. Pomiar temperatury łamliwości asfaltów wg Fraassa

PN-84/C-04134 Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów

M.16.00.00 ODWODNIENIE**M.16.01.06. SĄCZKI ODWADNIAJĄCE IZOLACJĘ WRAZ Z
KOLEKTORAMI ZBIORCZYMI****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, osadzenia i odbioru sączków odwadniających izolację konstrukcji niosącej obiektu mostowego wraz z kolektorami odwadniającymi.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie montaż sączków odwadniających izolację ustroju niosącego wraz z kolektorami odwadniającymi.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DMU.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DM.00.00.00, „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały

Sączki powinny być wykonane z tworzyw sztucznych, być odporne na zakres temperatury od -35°C do 230°C oraz posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM oraz Atest wytwórcy. Rury odprowadzające wodę powinny być wykonane z HD-PE.

3. Sprzęt

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji, harmonogram robót i rysunki robocze uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

5.2. Wymagania szczegółowe

Rurki sączków można montować przed betonowaniem konstrukcji mocując je do zbrojenia bądź umieszczając je w wywierconych otworach w konstrukcji w miejscach określonych wg rysunków roboczych opracowanych przez Wykonawcę. Lejki sączków powinny być przyklejane do konstrukcji przy użyciu klejów na bazie żywicy epoksydowej.

Sączki montować na całej długości obiektów (przy czym w przypadku obiektów nad drogami nie umieszczać sączków na odcinkach bezpośrednio nad pasami ruchu), po obu stronach konstrukcji nośnej, dla obiektów mających spadek dwustronny, w przypadku spadku jednostronnego - po jednej stronie niższej. Montaż sączków odwadniających należy przeprowadzić szczególnie starannie zapewniając ich zagłębienie co najmniej 3mm poniżej górnej powierzchni płyty pomostu, przy czym należy zapewnić łagodne przejście z poziomu płyty na poziom krawędzi lejka spustowego.

W przypadku zastosowania systemu odwodnienia pomostu z użyciem drenów płaskich, należy w sitku sączka wyciąć odpowiednie otwory do przepuszczenia przez nie końcówek tych drenów.

Osadzenie sączków nie może powodować zamakania konstrukcji obiektu.

Rury odprowadzające wodę powinny być ułożone w spadku min 2%. Sączki do rur odwadniających należy podłączyć za pomocą rur giętkich. Należy zastosować odpowiednią liczbę punktów w których rury są zamocowane do konstrukcji. W kolektorach odwadniających należy zastosować kielichy kompensacyjne.

Organizacja robót powinna precyzować sposób montażu, oraz uwzględniać pomosty i podesty, a także bezpieczeństwo ruchu na i pod obiektem mostowym.

6. Kontrola jakości robót

Następujące elementy podlegają kontroli:

lokalizacja sączków,

sposób instalacji sączków,

działanie sączka i jego efektywność

gdy zastosowano geodrenaż, zdolność transportu wody przez geodreny do sączków i na zewnątrz konstrukcji.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest całość wykonania instalacji odwadniającej. Obmiar obejmować będzie ilość wbudowanych i zaakceptowanych sączków łącznie z rurami odprowadzającymi wodę.

8. Odbiór robót

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorom

9. Podstawa płatności

Płaci się za całość wykonanej instalacji odwadniającej.

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienie niezbędnych czynników produkcji, przygotowanie (oczyszczenie) otworu w płycie pomostu, zamontowanie sączka z wyregulowaniem wysokości i usytuowania w planie, zamocowanie, ukształtowanie spadków wokół sączka i oczyszczenie stanowiska oraz montaż rur odprowadzających wodę z sączka.

10. Przepisy związane

PN-93/C-89218	Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.
PN-91/C-89419	Poliamidy
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.

M.16.01.07. DRENY Z GEOWŁÓKNINY

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drenów z geowłókniny na pomostach obiektów mostowych.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu odprowadzenie wody gromadzącej się na powierzchni izolacji pomostu obiektów mostowych.

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.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

1.6. Budowa i zasada działania

Dren składa się z paska geowłókniny zabezpieczonego warstwą jednofrakcyjnego grysu otoczonego na zimno masą na bazie żywicy epoksydowej. Dren wykonać należy na powierzchni hydroizolacji, powinien on odwadniać te obszary, w których może gromadzić się woda, a jego lokalizacja powinna być zgodna z Dokumentacją projektową. Przynajmniej z jednej strony drenu pasek geowłókniny należy wpuścić do rury wpustu lub sączka tak, aby jego koniec znajdował się co najmniej 15 cm poniżej najniższego punktu hydroizolacji na trasie drenu. Geowłóknina dzięki właściwościom kapilarnym łatwo nasiąka wodą i z chwilą całkowitego nasycenia paska następuje samoczynnie ściekanie wody do rury spustowej. Dren umożliwi usunięcie wody również z miejsc gdzie tworzą się jej zastoiska. Warstwa ochronna grysu zabezpiecza pasek geowłókniny przed nasyceniem go gorącą masą bitumiczną w czasie układania nawierzchni na obiekcie, a ponadto stanowi przepuszczalny, porowaty przewód, którym odprowadzany jest nadmiar przeciekającej wody.

2. Materiały

Zestaw materiałów zawiera:

- dwuskładnikową kompozycję epoksydową do wykonania masy służącej do otoczenia grysu,
- kit asfaltowo-kauczukowy do przyklejanie paska geowłókniny do powierzchni hydroizolacji - 80 porcji,
- kit do uszczelnienia przestrzeni pomiędzy rurą sączka i ścianką otworu w betonowej płycie pomostu.

Do wykonania paska odsączającego drenu należy stosować geowłókninę przesywaną. Geowłóknina ta winna posiadać Aprobata Techniczną do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostow.

Jako wypełniacz kompozycji epoksydowej do otoczenia grysu należy użyć cementu mostowego 45. Cement powinien być świeży, nie zbrlony.

Do wykonania warstwy ochronnej drenu należy stosować grys bazaltowy jednofrakcyjny o uziarnieniu 4-6 mm.

Do formowania warstwy ochronnej drenu należy stosować listwy drewniane:

- o grubości 1 cm (może być użyta sklejka),
 - o grubości 1,5 cm jednostronnie sfazowana pod kątem 80°.
- Listwy powinny być proste i nie wykazywać zwichrowania.
- Długość listew około 1,5 m.

3. Sprzęt

Roboty montażowe powinny być wykonane ręcznie.

4. Transport

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesuwaniem lub uszkodzeniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Wykonanie drenu

5.1.1. Wykonanie paska odsączającego z włókniny

Z nawoju geowłókniny należy wyciąć paski o szerokości 6 cm i po zgięciu ich w połowie szerokości spiąć przy użyciu zszywacza do papieru w odstępach co około 15 cm uzyskując paski podwójne o szerokości 3 cm.

Paski należy wycinać równoległe do kierunku przeszycia geowłókniny.

Przygotowane paski należy łączyć ze sobą na zakład (około 2-3 cm) i spinać zszywaczem do papieru, aż do uzyskania wymaganej długości.

5.1.2. Przygotowanie masy do otoczenia grysu

Do czystego naczynia metalowego o objętości 1,5 l wsypać około 1/3 porcji cementu, wlać zawartość puszek ze składnikami "A" i ze składnikiem "B" i mieszając dosypywać stopniowo pozostałą część porcji cementu. Mieszać łopatką drewnianą aż do uzyskania jednorodnej masy. Przydatność masy do użycia od chwili wymieszania składników, przy temperaturze +20°C wynosi około 1 h.

5.1.3. Otaczanie grysu

Grys należy otaczać w metalowym pojemniku w następującej kolejności:

- odsypać do odrębnego naczynia około 1 kg grysu, a pozostałą część wsypać do pojemnika,
- wlać przygotowaną wcześniej masę epoksydową do pojemnika rozprowadzając ją na całej powierzchni grysu,
- do naczynia po masie epoksydowej wsypać uprzednio odsypaną porcję grysu i dokładnie wymieszać usuwając w ten sposób pozostałą na ściankach naczynia masę epoksydową,
- zawartość grysu w pojemniku mieszać prętem stalowym ϕ 10 mm tak długo, aż wszystkie ziarna zostaną całkowicie pokryte masą epoksydową (około 3 min.).

5.1.4. Formowanie drenu na powierzchni hydroizolacji

Prace należy prowadzić w następującej kolejności:

- dokładnie odpylić pasmo powierzchni hydroizolacji w linii drenu,
- wyznaczyć linię ułożenia paska geowłókniny na hydroizolacji przy pomocy sznurka konopnego natartego kredą szkolną, metodą ciesielską,
- na wyznaczonej linii w odległościach co około 0,5 m wcisnąć mocno kciukiem w podłoże porcję kitu i zerwać papier silikonowany,
- jeden koniec paska wpuścić do rury wpustu lub sączka na głębokość nie mniejszą niż 15 cm, pasek lekko naciągnąć i docisnąć do podłoża przez nadeptanie paska w miejscach nałożonego kitu,

- w przypadku wprowadzenia paska do sączka otwór sączka przykryć wycinkiem geowłókniny o wymiarach 100/100 mm wywijając jedną z krawędzi na powierzchnię krawężnika i przykleić do podłoża co najmniej w 4 punktach

- w przypadku wprowadzenia paska do wpustu pasek usytuowany powinien być na elemencie nr 4 wpustu a dociśnięty elementem nr 3- ułożyć na powierzchni hydroizolacji drewniane listwy w odstępach 6 cm, symetrycznie względem osi paska odsączającego drenu i obciążyć je dwoma obciążnikami.

W celu zabezpieczenia listew przed przesuwaniem się w czasie wykonywania warstwy ochronnej drenu, należy wcześniej nanieść na powierzchnię listew od spodu co około 0,5 m warstwę kitu asfaltowo kauczukowego, wykorzystując do tego celu znajdujące się w zestawie materiałowym gotowe porcje,

- otoczony grys należy wsypywać pomiędzy listwy drewniane wąską szufelką tak, aby nieco wystawał powyżej powierzchni listew. Po całkowitym wypełnieniu przestrzeni pomiędzy listwami grysem, należy go zagęścić przez lekkie uklepanie packą drewnianą. Nadmiar ziaren zebrać do pojemnika. W szczególności należy usunąć ziarna grysu, które spadły na hydroizolację, gdyż mogą one być przyczyną lokalnych jej uszkodzeń,

- po zagęszczeniu grysu należy ostrożnie odsunąć listwy i przestawić je tak, aby obejmowały wcześniej ułożoną warstwę ochronną na długości około 10 cm i powtarzać wyżej opisane czynności, aż do uzyskania wymaganej długości drenu.

Warstwa ochronna z grysu otoczonego masą epoksydową uzyskuje pełną wytrzymałość po 7 dniach. Po 24 godzinach, przy temperaturze +20°C osiąga ona 85% pełnej wytrzymałości i może być przykryta nawierzchnią bitumiczną.

5.1.5. Inne warunki wykonywania drenu

W czasie wykonywania prac należy chronić włókninę przed przypadkowym zanieczyszczeniem jej tłuszczem lub produktami ropopochodnymi. W przypadku zabrudzenia włókniny takimi produktami, należy ją wyprać stosując środek piorący zawierający detergenty.

Wykonanie drenu na obiekcie może być prowadzone tylko przy bezdeszczowej pogodzie i suchym podłożu.

Bezpośrednio przed ułożeniem nawierzchni bitumicznej (nie wcześniej niż 8 h) na obiekcie, dreny należy lekko zwilżyć przez polanie ich od góry cienkim strumieniem wody z dodatkiem płynu do mycia naczyń, zawierającego detergenty o stężeniu wg wskazań producenta.

5.1.6. Warunki BHP i ochrona środowiska

Składniki kompozycji epoksydowej nie są zaliczone do środków silnie toksycznych. Jednak u niektórych osób dłuższy kontakt z nimi może spowodować podrażnienie skóry lub dróg oddechowych. Dlatego też wszelkie prace związane z przygotowaniem kompozycji, otaczaniem grysu lub jego układaniem należy wykonywać w rękawicach ochronnych.

Do zmywania kompozycji lub jej składników należy stosować rozpuszczalnik nitrocelulozowy "nitro".

Wszelkie odpady kompozycji lub jej składników, a także zanieczyszczone nimi papiery lub szmaty oraz popłuczyny pozostałe po myciu naczyń lub narzędzi, należy spalić na otwartej przestrzeni.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową
- b) sprawdzenie materiałów

6.2. Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań należy zapisać do Dziennika Budowy.

6.3. Opis badań

6.3.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru.

6.3.2. Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio lub pośrednio na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy lub innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w p.2 niniejszej Specyfikacji.

6.3.3. 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 mogą być przyjęte. W tym celu należy poprawić wykonane niezgodnie z niniejszymi wymaganiami roboty w celu doprowadzenia do zgodności z Specyfikacją, a po poprawieniu przedstawić do ponownego badania.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 mb drenu z geowłókniny. Płaci się za wbudowaną i odebraną ilość mb drenu z geowłókniny. Cena jednostkowa zawiera wykonanie i wbudowanie drenu wraz z warstwą ochronną.

8. Odbiór robót

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorom.

9. Podstawa płatności

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie materiałów, przygotowanie, oczyszczenie powierzchni, wykonanie drenu z geowłókniny wraz z warstwą ochronną, uformowanie drenu zgodnie z niniejszą ST i Dokumentacją Projektową. Cena uwzględnia również odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

10. Przepisy związane

Nie występują

M.17.00.00 ŁOŻYSKA**M.17.02.03 ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE****1. Wstęp**

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru elastomerowych łożysk dla obiektów mostowych.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż łożysk elastomerowych o nośności i przesuwach określonych w Rysunkach.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji DMU.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Łożysko elastomerowe - konstrukcja złożona z prostopadłościennego korpusu wykonanego z elastomeru zbrojonego blachami płaskimi.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne

Do wbudowania na obiekcie można zastosować tylko łożyska, które mają aktualną Aprobatację Techniczną wydaną przez IBDiM.

Łożyska muszą zapewniać nośność i przesuwę poziome podane w Rysunkach. Materiały na łożyska oraz ich konstrukcja powinny spełniać wymagania podane w obowiązujących normach oraz w Wymaganiach technicznych wykonania i odbioru (WTW) łożysk mostowych. IBDiM, zeszyt 43, rok 1994 pkt. 4 "Materiały".

2.2. Wymagania szczegółowe

Do wykonania łożysk stosuje się następujące materiały:
blachy zbrojenia ze stali 18G2A wg PN-86/H-84018

elastomer (kauczuk chloroprenowy) o twardości $(60 \pm 5)^\circ$ ShA

Wszystkie powyższe materiały muszą spełniać wymagania zawarte w Aprobacie Technicznej.

3. Sprzęt

Sprzęt używany do montażu łożysk podlega akceptacji przez Inżyniera.

4. Transport

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

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne wymagania

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

5.2. Wykonanie łożysk

Łożyska powinny być wytwarzane zgodnie z "Wymaganiami technicznymi wykonania, odbioru (WTV) łożysk mostowych", IBDiM, Zeszyt 43, pkt. 5.

Producent łożysk obowiązany jest do wystawienia atestu potwierdzającego zgodność wykonania z wymaganiami Aprobaty Technicznej niniejszej Specyfikacji oraz Rysunków

5.3. Sposób montażu i tolerancje

Łożyska należy ułożyć na odpowiednio do tego celu przygotowanych ciosach podłożyskowych.

Przy wykonywaniu monolitycznej konstrukcji przęseł należy pozostawić w deskowaniu poziomym odpowiednie otwory na ustawione łożyska. Szczeliny pomiędzy łożyskami i deskowaniem powinny być odpowiednio uszczelnione, tak aby uniemożliwić dostanie się zaprawy cementowej lub zaczynu na pionowe powierzchnie łożyska.

5.4. Dopuszczalne odchyłki wykonania i montażu

odchylenie usytuowania łożysk w planie: ± 5 mm,

rzędna górnej powierzchni łożysk: ± 4 mm

odchylenie powierzchni betonowej ciosów od płaszczyzny poziomej: $\pm 0.3\%$

odchyłki wymiarów liniowych łożyska: +4, -2 mm,

grubość łożyska ± 2 mm.

5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Materiał łożysk wykonany jest ze specjalnej mieszanki kauczuku naturalnego i sztucznego oraz wypełniaczy zapewniających odpowiednią odporność na starzenie się i wpływ niskich temperatur. Łożysko nie wymaga żadnych dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych, należy jednak chronić łożyska przed olejami, smarami i różnymi rozpuszczalnikami organicznymi.

6. Kontrola jakości robót

Zakres kontroli:

sprawdzenie atestu i Aprobaty Technicznej,

sprawdzenie zgodności wymiarów i nośności z Rysunkami,

sprawdzenie stanu technicznego łożyska,

sprawdzenie prawidłowości montażu.

Przed ułożeniem łożysk należy sprawdzić górną powierzchnię ciosów.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 szt. wykonanego i wbudowanego łożyska danego typu.

8. Odbiór robót

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzonych wg pkt. 6 niniejszej Specyfikacji należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i Specyfikacji. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności ze Specyfikacją i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. Podstawa płatności

Płatność za 1szt wykonanego i wbudowanego łożyska danego typu. Ilość należy przyjmować na podstawie obmiaru.

10. Przepisy związane

BN-66/8935-01	Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Warunki techniczne wykonania i badania przy odbiorze.
BN-69/8935-03	Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-85/M-04254	Struktura geometryczna powierzchni. Porównawcze wzorce chropowatości powierzchni obrabianych.
PN-87/M-04251	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów
PN-80/C-04238.	Guma. Oznaczanie twardości wg metody Shore'a.
PN-92/C-89035.	Tworzywa sztuczne. Metody oznaczania gęstości i gęstości względnej tworzyw nieporowatych.
PN-83/C-89031.	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym ściskaniu.
PN-ISO 3755:1994	Staliwo węglowe konstrukcyjne ogólnego przeznaczenia
PN-81/C-89034.	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie cech wytrzymałościowych przy statycznym rozciąganiu.
PN-86/H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki. Wymagania techniczne wykonania i odbioru (WTW) łożysk mostowych. IBDiM, zeszyt 43,1994 rok

M.18.00.00 URZĄDZENIA DYLATACYJNE

M.18.01.01. BITUMICZNE PRZYKRYCIE DYLATACYJNE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru bitumicznego przykrycia dylatacyjnego o przesunięciu $\pm 12,5$ mm na styku obiektu mostowego z korpusem drogowym.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie bitumicznego przykrycia dylatacyjnego o przesunięciu $\pm 12,5$ mm na styku obiektu mostowego z korpusem drogowym.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Urządzenie dylatacyjne - urządzenie zapewniające ciągłość nawierzchni nad szczeliną dylatacyjną między konstrukcjami niosącymi prześel lub między konstrukcją niosącą obiektu a korpusem.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. Materiały

Należy wykonać kompletne (łącznie z betonem chodnika i krawężnikiem w obrębie dylatacji) bitumiczne przykrycie dylatacyjne o przesunięciu ± 12 mm, schemat przyjętego rozwiązania przedstawiono na rysunkach i jest on zgodny z kartą *DYL2.0 Katalogu Detali Mostowych GDDKiA Wydział Mostów, Warszawa 2002r.*

Doboru konkretnego typu przykrycia dylatacyjnego i producenta dokonuje Wykonawca.
Dobry typ przekrycia dylatacyjnego oraz zastosowane materiały muszą posiadać Aprobata Techniczną IBDiM.

3. Sprzęt

Do wykonania dylatacji należy użyć odpowiedniego sprzętu, zapewniającego spełnienie wymagań technologicznych.

Są to:

- piła do cięcia betonu,
- młotki pneumatyczne,
- sprężarka,
- piaskarka,
- kotły dostosowane do podgrzewania masy bitumicznej i kruszywa do wymaganej temperatury,
- termos do przewożenia gorącego kruszywa,
- szczotki, walce ręczne i ubijaki.

4. Transport

Transport materiałów i sprzętu dowolnymi środkami zaakceptowanymi przez Inspektora nadzoru.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne, rozstaw:

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Wykonanie urządzenia dylatacyjnego powierzone może być tylko doświadczonemu w prowadzeniu tego typu robót Wykonawcy posiadającemu licencję jego wykonania.

Na Wykonawcy urządzenia dylatacyjnego spoczywa obowiązek dostarczenia rysunków roboczych konstrukcji dylatacji podlegających zatwierdzeniu przez Inspektora nadzoru, na których określona jest całkowita szerokość obiektu; jezdni i chodniki.

Urządzenie dylatacyjne winno być dostosowane swoimi wymiarami do wymaganego przesuwu określonego w Rysunkach

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia w oparciu o wymagania Aprobaty technicznej "Wytycznych technicznych wykonania dylatacji". Wytyczne te podlegają akceptacji przez Inspektora nadzoru.

5.2. Kolejność wykonania:

A. Prace poprzedzające wykonanie przykrycia

1. Wykonanie zabudowy pasma chodników

1.1 Ustawienie krawężników - w obrębie przewidzianego do wycięcia koryta w nawierzchni jezdni odcinek krawężnika dostosowany do szerokości koryta i przewidzianych szerokości szczelin, ustawiony bez podlewki i odpowiednio zabezpieczony przed przesunięciem w trakcie wykonywania nawierzchni jezdni.

1.2 Betonowanie płyt chodnika - na odcinku przewidywanej szerokości koryta w nawierzchni jezdni wykonanie przerwy w betonie płyty chodnika z ukształtowaniem schodkowania krawędzi od strony koryta. Wymiary schodka dostosowane do schodka w korycie nawierzchni.

2. Wykonanie nawierzchni jezdni.

B. Wykonanie bitumicznego przykrycia

3. Wycięcie w nawierzchni jezdni w prześwicie krawężników koryta w formie schodkowej z pozostawieniem pasm wystającej izolacji wodoszczelnej o szerokości, co najmniej 5cm przy krawędziach koryta.

4. Demontaż krawężników w obrębie wyciętego koryta w nawierzchni jezdni.

5. Oczyszczenie koryta (piaskowanie I odpylenie).

6. Gruntowanie powierzchni koryta preparatem firmowym.

7. Wypełnienie gąbczastą wkładką szczeliny między przęsłami lub między przęsłem a przyczółkiem.

8. Wykonanie powłoki z masy zalewowej na dnie koryta.

9. Ułożenie stabilizatora I dokładne jego dociśnięcie do powłoki z masy zalewowej.

10. Wykonanie powłoki z rozgrzanej masy zalewowej na blasze stabilizatora.

11. Ułożenie membrany i jej dociśnięcie.

12. Wypełnienie koryta warstwami o grubości 2cm na całej szerokości pomostu na przemian gorącym kruszywem i rozgrzaną masą zalewową. Ostatnia warstwa masy zalewowej wykonana po dokładnym spenetrowaniu kruszywa masą zalewową powinna wystawać kilka milimetrów nad poziom nawierzchni i zachodzić nad nią (2÷3) cm oraz mieć posypkę z drobnego kruszywa w obrębie jezdni, natomiast w obrębie płyt chodnika powinna być wykonana równo z wierzchem nawierzchni jezdni, z zachowaniem odpowiednich pochyłeń poprzecznych jezdni i chodników. W paśmie krawężników wypełnienie koryta kruszywem i masą zalewową tylko na wysokość 6cm - pozostawienie miejsca na krawężnik

14. Ustawienie krawężników w obrębie koryta z pozostawieniem szczelin (1÷2) cm wypełnionych firmową

masą zalewową. Szerokość szczeliny nie mniejsza niż połowa wydłużenia ustroju nośnego przypadającego na daną dylatację. Krawężniki kotwione w płycie chodnika nad korytem.

15. Betonowanie płyty chodnika w korycie nad masą zalewową z pozostawieniem szczelin o szerokości 2cm przy krawędziach koryta. Wypełnienie szczelin firmowa masą zalewową.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Przygotowanie koryta do wykonania wypełnienia

Sprawdza się:

zgodność wymiarów koryta z rysunkami roboczymi dylatacji (dopuszczalna odchyłka szerokości koryta wynosi 5%),

zgodność osuszenia i oczyszczenia koryta z wymogami niniejszej Specyfikacji.

6.2. Kontrola jakości użytych materiałów

Przed przystąpieniem do wykonania dylatacji należy wykonać badania kruszywa i lepiszcza.

Badania te wykonuje Wykonawca i potwierdza atestem.

Inspektor Nadzoru ma prawo zażądania, aby badania materiałów dokonywane były w jego obecności.

6.3. Ocena wyników badania odporności lepiszcza na wydłużenie w niskich temperaturach

Po badaniu na powierzchniach próbek nie powinny pojawić się pęknięcia, wgłębienia ani odspojenia od powierzchni kostek z zaprawy cementowej o głębokości większej niż 3mm. Głębokość pęknięć i odspojień należy mierzyć w kierunku prostym do zewnętrznej powierzchni próbki lepiszcza. Całkowita powierzchnia odspojień lepiszcza od kostek z zaprawy cementowej (zniszczenie adhezji) nie może przekroczyć 50mm^2 , a całkowita powierzchnia pęknięć pojawiających się w badanej masie (zniszczenie adhezji) nie może przekroczyć 20mm^2 . Jeżeli dwie z trzech badanych próbek lepiszcza nie wykazują uszkodzeń większych od opisanych wyżej to lepiszcze spełnia wymagania w zakresie wydłużenia w niskich temperaturach.

6.4. Badanie odporności przekrycia dylatacyjnego na koleinowanie

Badania dokonuje się w symulatorze ruchu typu LCPC (Laboratoire Central de Pont et Chaussées) wg procedury opracowanej przez IBDiM.

Parametry badań:

temperatura badania: $45 \pm 2^\circ\text{C}$,

ciśnienie kontaktowe w oponie: 0,6 MPa,

nacisk koła na próbkę: 5kN.

6.4.1 Ocena wyników badania odporności

Jeżeli na żadnej z dwóch badanych próbek nie powstanie koleina o głębokości większej od 14 mm w czasie co najmniej 800 przejeżdż koła, to konstrukcja elastycznego przekrycia dylatacyjnego spełnia wymagania odporności na koleinowanie.

Badanie odporności wykonuje Wykonawca i potwierdza atestem.

Inspektor nadzoru ma prawo zażądania, aby badanie powyższe dokonane zostało w jego obecności.

6.5. Kontrola w trakcie prowadzenia robót

Należy kontrolować:

temperaturę grysów, która powinna wynosić $150 - 190^\circ\text{C}$,

temperaturę lepiszcza, która winna wynosić $170 - 190^\circ\text{C}$.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest 1 metr [m] szczelnej dylatacji.

Długość dylatacji mierzy się w świetle zewnętrznych ścianek gzymsów wzdłuż dylatacji, wg kształtu górnej części pomostu. Boczne przekrycia belek gzymsowych będą wyłączone z pomiaru.

8. Odbiór robót

Odbioru dokonuje się na podstawie wyników badań wg pkt. 6 niniejszej Specyfikacji.

Wykonawca winien udzielić pięcioletniej gwarancji na urządzenie dylatacyjne.

Urządzenie dylatacyjne winno być szczelne (próba wodna przez obfite polewanie wodą).

Odbiorowi podlega koryto. Należy sprawdzić wymiary gabarytowe koryta (szerokość, głębokość) oraz jego stan techniczny.

W trakcie odbioru końcowego należy sprawdzić równość przykrycia. Powierzchnia tego przykrycia powinna być równoległa do powierzchni asfaltu i znajdować się ponad nią od 0 ÷ 3 mm.

9. Podstawa płatności

Płaci się za 1 metr [m] wbudowanej dylatacji.

Cena jednostkowa obejmuje: dostarczenie wszystkich czynników produkcji, przygotowanie szczeliny dylatacyjnej, dopasowanie przekrycia do przekroju poprzecznego pomostu; ułożenie przekrycia na konstrukcji obiektu wg technologii zastosowanego typu dylatacji; przygotowanie i ułożenie masy elastycznej przekrycia; wykonanie betonu płyty chodnika nad przykryciem dylatacyjnym; wykonanie uszczelnienia pomiędzy betonem chodnika nad dylatacją i płytą chodnika; osadzenie krawężników w obrębie dylatacji; oczyszczenie terenu robót

10. Przepisy związane

Katalog Detali Mostowych GDDKiA Wydział Mostów, Warszawa 2002r.

PN-78/B-06714/40	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie
PN-87/B-06714/43	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych
PN-90/C-04004	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Oznaczenie gęstości
PN-73/C-04021	Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia asfaltów metodą "Pierścień i kula"
PN-85/C-04132	Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów
PN-84/C-04134	Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów
BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-91/06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren
PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
PN-78/B-06714/19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-78/B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-79/B-06714/42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
PN-88/C-04133	Przetwory naftowe. Pomiar penetracji smarów plastycznych i petrolatum penetrometrem ze stożkiem

M.19.00.00 ELEMENTY ZABEZPIEZAJĄCE**M.19.01.01 KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY****1. Wstęp**

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące montażu i odbioru krawężników na obiekcie mostowym.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż krawężników na obiekcie.

W zakres robót wchodzi :

- zakup krawężników i dostarczenie na budowę,
- przygotowanie podłoża,
- ustawienie krawężników,
- wypełnienie spoin.

Roboty związane z układaniem krawężnika należy wykonać na płycie pomostu i na odcinku skrzydeł wraz z zatopieniem krawężnika poza obiektami na dł. 3,00 m, jeśli poza obiektem przekrój na drodze jest bezkrawężnikowy.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DMU.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inspektora Nadzoru.

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	≥ 130 MPa,
ścieralność na tarczy Boehmego	≤ 2.5 mm,
nasiąkliwość wodą	≤ 0,5 %,
mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach	0%.

Cała powierzchnia licowa określona dla danego typu krawężnika zgodnie z *PN-B-11213:1997* powinna mieć fakturę średnio groszkowaną. Pozostała część powierzchni tylnej wykonana w fakturze krzesanej. Powierzchnia spodu krawężnika powinna być surowa i spełniać wymagania dotyczące faktury łupanej i krzesanej.

2.2. Zalewanie spoin

Zalewanie spoin należy wykonywać przy użyciu bitumicznej masy zalewowej trwale elastycznej, zaaprobowanej przez Inspektora Nadzoru.

3. Sprzęt

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

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.

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 :

- ogłędziny zewnętrzne,
- sprawdzenie wymiarów.

Pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe wynoszą :

- dla wysokości ± 1 cm
- dla szerokości $\pm 0,3$ cm.
- sprawdzenie równości powierzchni obrobionych zgodnie z norma PN-B-11213:1997,
- sprawdzenie kątów – jw.,
- sprawdzenie szczyb i uszkodzeń - jw.,
- wizualne sprawdzenie faktury.

6.3. Badania laboratoryjne

Badanie wytrzymałości na ściskanie skały z której zostały wyprodukowane krawężniki wg *PN-84/B-04110*. Dostarcza wytwórnia krawężników.

Badanie nasiąkliwości wg *PN-85/B-04101*

Badanie odporności na zamrażanie wg *PN-85/B-04102*

Badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg *PN-84/B-04111*

Pobieranie materiału próbek, sposób badania i ocena wyników badań zgodnie z normą *PN-85/6720*.

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 ułożenia wysokościowego. Odchyłka spadku niwelety nie powinna być większa niż 0,2 %.

7. Obmiar robót

Jednostką miary jest 1 mb krawężnika ustawionego i odebranego na obiekcie mostowym. Płaci się za rzeczywiście ustawioną ilość metrów krawężnika.

8. Odbiór robót

Dokonuje się następujących odbiorów:

odbiór krawężników przed ich wbudowaniem na podstawie badań podanych w pkt. 6.2 i 7.3 Specyfikacji.

końcowy odbiór ułożonego krawężnika na podstawie badań podanych w pkt. 6.4. Specyfikacji.

Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

8. Przepisy związane

Cena jednostkowa uwzględnia zakup i dostarczenie na budowę krawężnika oraz innych niezbędnych materiałów, wyznaczenie linii prowadzącej, wykonanie podłoża, ułożenie krawężników i wypełnienie spoin odpowiednim materiałem, oczyszczenie stanowiska pracy. W cenie jednostkowej mieszczą się również koszty badań, a także ubytki i odpady.

10. Przepisy związane

PN-B-11213:1997	Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.
PN-B-04101:1994	Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wody.
PN-B-04102:1995	Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
PN-B-04110:1994	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.
PN-B-04111:1994	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.
PN-B-06720:1985	Pobieranie próbek materiałów kamiennych zwięzłych.
PN-66/6775-01	Elementy kamienne. Krawężniki.
PN-67/B-04115	Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie.

M.19.01.04. BARIEROPORĘCZE SZTYWNE PRZEKŁADKOWE Z PROWADNICĄ TYPU B

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru barieroporęczy sztywnych przekładkowych z prowadnicą typu B na obiektach mostowych, zwanych dalej barieroporęczami.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- zakup i montaż barieroporęczy
- wykonanie i montaż zakotwień barieroporęczy

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.

Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego stosowane w celu zapobieżenia wyjechania pojazdu z korony drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenie do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

Bariera ochronna stalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana ze stali (profilowana taśma stalowa).

Barieroporęcz - bariera ochronna nadbudowana stalowym pochwytem.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

Rozstaw i wymiary słupków wg Dokumentacji Projektowej.

Wszystkie elementy barier powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłoką cynkową zgodnie z normą DIN 50976.

3. Sprzęt

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport

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. Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji rysunki robocze: pochwyty stalowego, rozmieszczenia słupków barieroporęczy, rozmieszczenia dylatacji barieroporęczy oraz Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą montowane barieroporęcze i ich zakotwienia na obiektach.

5.2. Barieroporęcze

Montaż barieroporęczy rozpoczyna się od ustawienia kotew słupków równocześnie z montażem zbrojenia wypełnienia chodników lub gzymsów płyty pomostu. Kotwy te muszą być ustawione zgodnie z Dokumentacją Projektową i ustaleniami jak p. 5.1. oraz na odpowiednich wysokościach z takim wyliczeniem aby górna krawędź taśmy profilowej położona była 0.75 m ponad powierzchnią chodnika.

Wysokość barieroporęczy wynosi 1,10 m

Kotwy słupków należy montażowo zamocować tak aby nie uległy przesunięciu w czasie betonowania wypełnień chodników. Wyżej wymienione czynności wchodzi w zakres Specyfikacji M.13.00.00 Beton.

Łączenia segmentów prowadnicy barieroporęczy należy wykonać w taki sposób, aby nieprzetłoczony koniec prowadnicy zwrócony był w kierunku ruchu pojazdów.

Na prowadnicach należy zamontować elementy odblaskowe zgodnie z Wytocznymi stosowania drogowych barier ochronnych GDDP.

6. Kontrola jakości robót

Sprawdzeniu podlegają prawidłowość ustawienia i zamocowania barieroporęczy oraz prawidłowość ochrony antykorozyjnej. Dopuszczalna odchyłka od prawidłowego przebiegu bariery wynosi 1 cm na długości 8 m.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest 1 metr [m]. Obmiar robót będzie obejmować łączną długość, barieroporęczy zabudowanych zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

8. Odbiór robót

Odbiorom częściowym podlegają:

- dostarczone na budowę elementy stalowe barieroporęczy (łącznie z pochwytem),
- zamocowania barieroporęczy (przed ich wbetonowaniem),
- barieroporęcz po jej osadzeniu w konstrukcji i wykonaniu połączeń elementów,

Odbiór końcowy zakończony winien być spisaniem protokołu.

9. Podstawa płatności

Płaci się za 1 metr [m] wykonanej barieroporęczy

Cena jednostkowa obejmuje zakup i dostarczenie elementów barieroporęczy, ustawienie, zamontowanie i wyregulowanie, z antykorozyjnym zabezpieczeniem nieocynkowanych jej elementów (także płytek kotwiących) i wykonaniem połączeń dylatacyjnych. W cenę jednostkową włączone są odpady.

10. Przepisy związane

PN-88/H-84020	Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego stosowania. Gatunki
PN-81/H-84023	Stal określonego zastosowania. Gatunki

PN-88/M-69433 Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania stali
niskowęglowych i stali o podwyższonej wytrzymałości

DIN 50976

Katalog drogowych barier ochronnych - opracowanie "Transprojektu" Warszawa ze stycznia
1993r.

M.19.01.07 DROGOWE BARIERY OCHRONNE TYPU SP-06**1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją na drogach barier ochronnych stalowych.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych i wojewódzkich.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z montażem drogowych stalowych barier ochronnych o ograniczonej podatności, przekładkowych i wysięgnikowych, z prowadnicą typu B, rodzaje: SP-06, i SP-06 z pochwytem [wg. 13].

1.4. Określenia podstawowe

Dla celów niniejszej Specyfikacji przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

- 1.4.1. Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.
- 1.4.2. Bariera ochronna stalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana z profilowanej taśmy stalowej.
- 1.4.3. Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni lub korony drogi, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca [wg. 13].
- 1.4.4. Bariera dzieląca - bariera ochronna umieszczona na pasie dzielącym drogi dwujezdniowej lub bocznym pasie dzielącym, przeciwdziałająca przejechaniu pojazdu na drugą jezdnię (zał. 11.1).
- 1.4.5. Bariera przekładkowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem przekładek zapewniających odstęp między prowadnicą a słupkiem od 100 mm do 180 mm [wg. 13]
- 1.4.6. Bariera wysięgnikowa - bariera, w której prowadnica zamocowana jest do słupków za pośrednictwem wysięgników zapewniających odstęp między słupkiem a prowadnicą co najmniej 250 mm [wg. 13]
- 1.4.7. Prowadnica bariery - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.

Odróżnia się dwa typy profilowanej taśmy stalowej: typ A i typ B, różniące się kształtem przetłoczeń [wg. 13]
- 1.4.8. Przekładka - element bariery, wykonany zwykle z rury (okrągłej, prostokątnej) lub kształtownika stalowego (np. z ceownika, dwuteownika) o szerokości od 100 do 140 mm, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest nadanie barierze korzystniejszych właściwości kolizyjnych (niż w barierze bezprzekładkowej), powodujących, że prowadnica bariery w pierwszej fazie odkształcania lub przemieszczania słupków nie jest odginana do dołu, lecz unoszona ku górze.

- 1.4.9. Wysięgnik - element bariery, wykonany zwykle z odpowiednio wygiętej blachy stalowej lub z kształtownika stalowego, umieszczony pomiędzy prowadnicą a słupkiem, którego zadaniem jest utrzymanie prowadnicy w określonej odległości od słupka, zwykle około 0,3 do 0,4 m, co zapewnia dużą podatność prowadnicy bariery w pierwszej fazie kolizji oraz dość łagodnie obciąża słupki siłami od nadjeżdżającego pojazdu.
- 1.4.10. Typy barier zależne od poprzecznego odkształcenia bariery w czasie kolizji:
typ I: bariera podatna, z odkształceniem dochodzącym od 1,8 do 2,0 m,
typ II: bariera o ograniczonej podatności (wzmocniona), z odkształceniem do 0,85 m,
typ III: bariera niepodatna (sztywna), z odkształceniem równym lub bliskim zeru.
- 1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji 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 Specyfikacji M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.
- 2.2. Materiały do wykonania barier ochronnych stalowych
Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barier ochronnych, na które wydano aprobatę techniczną.
Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych określone są poprzez typ bariery SP-06, nawiązujący do ustaleń producenta barier. Do elementów tych należą:
prowadnica,
słupki,
pas profilowy,
przekładki, wsporniki, śruby, podkładki, światła odblaskowe,
łączniki ukośne,
obejmy słupka, itp.
- 2.3. Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych
- 2.3.1. Prowadnica
Typ B powinien odpowiadać PN-H-93461-15 [7]
Wymiary oraz odchyłki od wymiarów prowadnicy typu B podano w [13]
Otwory w prowadnicy i zakończenia odcinków montażowych prowadnicy powinny być zgodne z ofertą producenta.
Powierzchnia prowadnicy powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków powłoki antykorozyjnej.
Prowadnice mogą być dostarczane luzem lub w wiązkach.
- 2.3.2. Słupki

Wymiary słupków bariery powinny być zgodne z wytycznymi [13] a rozstaw słupków zgodny z dokumentacją projektową.

Słupki wykonuje się z kształtowników stalowych o przekroju poprzecznym: dwuteowym.

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010 [1]. Powierzchnia kształtownika walcowanego powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad, jak widoczne łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzdazizn, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 [11] - tablica 1 lub innej uzgodnionej stali i normy.

Tablica 1. Podstawowe własności kształtowników, według PN-H-84020 [11]

Stal	Granica plastyczności, minimum dla słupków, MPa	Wytrzymałość na rozciąganie dla słupków, MPa
St3W	195	od 340 do 490
St4W	225	od 400 do 550

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach.

2.3.3. Inne elementy bariery

Pas profilowy typu B, powinien odpowiadać PN-H-93461-28 [9] w zakresie wymiarów, masy, wielkości statycznych i odchyłek wymiarów przekroju poprzecznego.

Inne elementy bariery, jak, łączniki ukośne, obejmy słupka, wsporniki, podkładki, przekładki [32], śruby, światła odblaskowe itp. powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i być zgodne z ofertą producenta bariery w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiału, ew. zabezpieczenia antykorozyjnego itp.

Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych korbów.

Dostawa większych wymiarowo elementów bariery może być dokonana luzem lub w wiązkach. Śruby, podkładki i drobniejsze elementy łącznikowe mogą być dostarczone w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości i masy wyrobów.

Elementy bariery powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

2.3.4. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów bariery ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 10 lat w warunkach normalnych, do co najmniej 5 lat w środowisku o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 µm.

2.4. Składowanie materiałów

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składać w pojemnikach handlowych producenta.

Inne materiały należy przechowywać w sposób zgodny z zaleceniami producenta.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania barier

Wykonawca przystępujący do wykonania barier ochronnych stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

zestawu sprzętu specjalistycznego do montażu barier,

żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,

koparek kołowych,

urządzeń wbijających lub wibromłotów do pograżania słupków w grunt, ewentualnie wiertnic do wykonywania otworów pod słupki,

ładowarki, itp.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport elementów barier stalowych

Transport elementów barier może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy konstrukcyjne barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy dłuższe (np. profilowaną taśmę stalową, pasy profilowe) należy przewozić w opakowaniach producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

Załadunek i wyładunek elementów konstrukcji barier można dokonywać za pomocą żurawi lub ręcznie. Przy załadunku i wyładunku, należy zabezpieczyć elementy konstrukcji przed pomieszczeniem. Elementy barier należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed wykonaniem właściwych robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej:

wytyczyć trasę bariery,

ustalić lokalizację słupków,

określić wysokość prowadnicy bariery,

określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery,

5.3. Osadzenie słupków

5.3.1. Słupki należy wbijać lub osadzać bezpośrednio w gruncie po przez wibrowywanie

Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera:

sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka,

rodzaj sprzętu, wraz z jego charakterystyką techniczną, dotyczący urządzeń wbijających (np. młotów, bab, kafarów) ręcznych lub mechanicznych względnie wibromłotów pograżających słupki w gruncie poprzez wibrację i działanie udarowe.

5.3.2. Jako rozwiązanie zastępcze dopuszcza się, po akceptacji Inspektora Nadzoru, osadzanie słupków w otworach uprzednio wykonanych w gruncie

5.3.2.1. Wykonanie dołów pod słupki

Doły (otwory) pod słupki powinny mieć wymiary:

przy wykonywaniu otworów wiertnicą - średnica otworu powinna być większa o około 20 cm od największego wymiaru poprzecznego słupka, a głębokość otworu od 1,25 do 1,35 m w zależności od typu bariery,

5.3.1.2. Osadzenia słupków w otworach wypełnionych gruntem

Osadzenie słupków w wykonanych uprzednio otworach (dołach) powinno uwzględniać:

zachowanie prawidłowego położenia i pełnej równoległości słupków, najlepiej przy zastosowaniu odpowiednich szablonów,

wzmocnienie dna otworu warstwą tłucznia (ew. żwiru) o grubości warstwy min. 5 cm,

wypełnienie otworu piaskiem stabilizowanym cementem (od 40 do 50 kg cementu na 1 m³ piasku) lub zagęszczonym gruntem rodzimym, przy czym wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy niż 0,95 według normalnej metody Proctora.

5.3.3. Tolerancje osadzenia słupków

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi ± 11 mm.

Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równoległe do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi ± 6 mm.

5.4. Montaż bariery

Sposób montażu bariery zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy. Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie.

Montaż wysięgników i przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek.

Przy montażu barier należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z dokumentacją projektową i wytycznymi producenta barier:

odcinków początkowych i końcowych bariery, o długości odcinka 8 m, z zastosowaniem łączników ukośnych w miejscach niezbędnych przy połączeniu poziomego odcinka prowadnicy z odcinkiem nachylnym, z odchyleniem odcinka w planie w miejscach przewidzianych dla barier skrajnych.

odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami i odmianami barier, w tym m.in. na dojazdach do mostu z zastosowaniem właściwej długości odcinka ukośnego w planie,

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

czerwone - po prawej stronie jezdni,

białe - po lewej stronie jezdni.

Odległości pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WSDBO [13].

Elementy odblaskowe należy umocować do bariery w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

Po zamontowaniu bariery, zewnętrzną powierzchnię prowadnicy oraz słupki należy oczyścić z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń i zbędnych oznaczeń w tym z oznaczeń producenta barier.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt

6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru

:

atest na konstrukcję drogowej bariery ochronnej akceptowany przez zarządzającego drogą, według wymagania punktu 2.2,

zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN, np. na kształtowniki stalowe itp.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (atestem) producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 2.

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

Tablica 2. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producenta

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczanej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2 i katalogiem (informacją) producenta barier
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

zgodność wykonania bariery ochronnej z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),

zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacją) producenta barier,

prawidłowość wykonania dołów pod słupki, zgodnie z punktem 5,

poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,

prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z punktem 5,

poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z punktem 5 i w odległościach ustalonych w WSDBO [13].

czy na barierze nie ma zanieczyszczeń i zbędnych oznaczeń

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 metr [m]. Obmiar robót będzie obejmować łączną długość, barier zabudowanych zgodnie z Dokumentacją Projektową i zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

8. Odbiór robót

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

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

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za 1 metr [m] wykonanej bariery.

Cena jednostkowa obejmuje prace pomiarowe i roboty przygotowawcze, oznakowanie robót, dostarczenie materiałów, osadzenie słupków bariery (z ew. wykonaniem dołów, lub bezpośrednio wbicie wzgl. wwibrowanie w grunt), montaż bariery (prowadnicy, przekładki, obejm, wsporników itp. z pomocą właściwych śrub i podkładek) z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami barier, umocowaniem elementów odblaskowych itp., przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej, uporządkowanie terenu.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- | | | |
|-----|---------------|---|
| 1. | PN-H-93010 | Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco |
| 2. | PN-H-93403 | Stal. Ceowniki walcowane. Wymiary |
| 3. | PN-H-93407 | Stal. Dwuteowniki walcowane na gorąco |
| 4. | PN-H-93419 | Stal. Dwuteowniki równoległościenne IPE walcowane na gorąco |
| 5. | PN-H-93460-03 | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Ceowniki równoramienne ze stali węglowej zwykłej jakości o R_m do 490 MPa |
| 6. | PN-H-93460-07 | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte. Zetowniki ze stali węglowej zwykłej jakości o R_m do 490 MPa |
| 7. | PN-H-93461-15 | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Kształtownik na poręcz drogową, typ B |
| 8. | PN-H-93461-18 | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Ceowniki półzamknięte prostokątne |
| 9. | PN-H-93461-28 | Kształtowniki stalowe gięte na zimno otwarte, określonego przeznaczenia. Pas profilowy na drogowe bariery ochronne |
| 10. | PN-M-82101 | Śruby ze łbem sześciokątnym |
| 11. | PN-M-82121 | Śruby ze łbem kwadratowym |
| 12. | BN-73/0658-01 | Rury stalowe profilowe ciągnięte na zimno. Wymiary |

10.2. Inne dokumenty

13. Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych, GDDP, maj 1994.

- M.20.00.00 INNE ROBOTY MOSTOWE**
- M.20.01.00 ROBOTY RÓŻNE**
- M.20.01.05 ŚCIANY OPOROWE Z GRUNTU ZBROJONEGO WRAZ Z ZASYPKĄ**

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot specyfikacji
Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścian oporowych z gruntu zbrojonego 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 1.1.
- 1.3. Zakres robót objętych SST
Budowa ścian oporowych w technologii zbrojonych konstrukcji ziemnych ze zbrojeniem niepodatnym przy zastosowaniu systemu składającego się ze stalowego ocynkowanego zbrojenia gruntu, paneli elewacyjnych i gruntu nasypowego, układanego w kolejnych warstwach.
- 1.4. Określenia podstawowe
- 1.4.1. **Ściana oporowa** – konstrukcja inżynierska w systemie Ziemi Zbrojonej przeznaczona do utrzymania w stanie stateczności uskoku naziomu gruntów rodzimych lub nasypowych.
- 1.4.2. Zasada działania ścian oporowych z gruntu zbrojonego - aktywne siły wywierane przez grunt i obciążenia zewnętrzne są przenoszone częściowo przez grunt i częściowo przez zbrojenie. Zbrojenie jest połączone z żelbetową elewacją za pomocą systemu ściągów oraz śrub. Zbrojenie jest kotwione w gruncie poprzez tarcie.
Okres użytkowy konstrukcji z gruntu zbrojonego jest zakładany na 100 lat dla pasów stalowych ocynkowanych przy ubytku zbrojenia 1,5mm (PN-83/B-03010).
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
Wykonawca jest odpowiedzialny za przygotowanie projektu warsztatowego wykonywanej ściany z gruntu zbrojonego według zastosowanej technologii oraz za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z projektem technicznym, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

- 2.1. Wymagania ogólne
Wykonawca winien we własnym zakresie uzyskać dostęp do płyt okładzinowych (uruchomić produkcję lub zakupić) zakupić pasy zbrojeniowe, łączniki, elementy dylatacyjne oraz inne niezbędne materiały zgodne z niniejszą specyfikacją.
- 2.2 Betonowe płyty okładzinowe
Beton winien być klasy B-35 (C30/37). Dla wymagań odnośnie betonu XF2 ma zastosowanie PN-EN 206-1.
- a) Wykończenie betonu
Wzór i wykończenie betonu na powierzchniach odkrytych winny być zaakceptowane przez Inżyniera na podstawie propozycji Wytwórcy. Tyłne powierzchnie płyt winny być przetarte w celu usunięcia pustych przestrzeni między kruszywem oraz nierówności powierzchni przekraczających 6.5mm. W przypadku prefabrykatów, które nie będą pokryte powłoką malarską powierzchnie zewnętrzne lica paneli będą gładkie w

kolorze naturalnego betonu. W tym przypadku kolor prefabrykatów może posiadać miejscowe przebarwienia i różnorodne odcienie, odpowiadające procesowi technologicznemu dojrzewania betonu.

b) Tolerancje

Wszystkie elementy winny być wytwarzane z zachowaniem następujących tolerancji wymiarowych:

- wszystkie wymiary - w zakresie +/- 5mm
- odchylenie kątowe w stosunku do wysokości prefabrykatu nie powinno przekraczać 5mm na 1,5m
- nierówności powierzchni czołowej nie powinny być większe niż 7mm na 1,50m

c) Wytrzymałość na ściskanie

Odbiór betonowych płyt okładzinowych pod kątem wytrzymałości na ściskanie zostanie przeprowadzony na podstawie niniejszej specyfikacji. Należy pobrać jeden zestaw kostek kontrolnych z każdej partii 50 płyt.

d) Oznaczenie

Data wytworzenia winna być w czytelny sposób wypisana na tylnej ścianie każdej płyty.

2.3. Stal zbrojeniowa

Typ, rozmiar, długości i rozmieszczenie stali zbrojeniowej w płytach okładzinowych winny być zgodne z rysunkami poszczególnych paneli i ST 12.00.00..

2.4. Betonowe ławy fundamentowe

Beton na ławy fundamentowej winien być klasy C20/25, zakres robót ujęto w ST M.13.00.00.

Tolerancje wykonania fundamentów na szerokości ± 30 mm na wysokości odchylenie od poziomu ± 5 mm na długości 4m.

2.5. Zbrojenie pasami stalowymi.

Zbrojenie gruntu powinno być wykonane pasami ze stali walcowanej niskostopowej karbowanej, odpowiedniej do cynkowania i zatwierdzonej przez Inżyniera. Pasy powinny być wykonane w specjalistycznej wytwórni i posiadać wytrzymałość $R_m > 520$ MPa. Żeberka (karby) na powierzchni pasów rozmieszczone są w różnych odległościach, co daje odpowiednie tarcie między pasami, a gruntem zasypowym. Zbrojenie powinno być wykonane z pasów o szerokości 45 i 50mm i grubości 5 i 4mm.

Nośność pasów powinna wynosić min. 104.7 kN i 100 kN.

Grubość powłoki ocynku powinna wynosić min. 70 μ m. Właściwości powłoki ocynku, ewentualne uszkodzenia oraz poprawki dotyczące samej powłoki powinny odpowiadać (EN ISO 1461)

2.6. Elementy łączące

Łączenie pasów z prefabrykatami osłonowymi powinno odbywać się za pomocą systemu stalowych ściągów i śrub. Ściąg powinny być wykonane i rozmieszczone w prefabrykatkach zgodnie z projektem wykonawczym. Ściąg powinny być wykonane ze stali ocynkowanej o przykryciu cynku min. $5\text{g}/\text{dm}^2$ (70-140 μ m) i wymiarach $45 \times 4\text{mm}^2$. Śruby M 12x30 klasy 10.9 powinny być wykonane ze stali ocynk.o przykryciu cynku $3\text{g}/\text{dm}^2$

2.7. Łączenie płyt

Płyty betonowe powinny być ustawiane jedna na drugiej i oddzielone łożyskami elastomerowymi (EPDM) o wymiarach $100 \times 85 \times 20\text{mm}$, po dwa pod każdą płytę dla ścian do wysokości 12m i na czterech łożyskach dla ścian o wysokości większej niż 12m.

2.8. Uszczelnienie paneli

Niezależnie od użytego materiału zasypowego i warunków wodnych zaprojektowano ułożenie od strony gruntu na wszystkich złączach pionowych i poziomych pasów z geowłókniny o szerokości 400mm.

2.9. Wybrany materiał zasypowy

2.9.1. Charakterystyka fizyczna

Materiał zasypowy wybrany do wykonania zasypki zbrojonej winien być wolny od materiałów organicznych lub innych zanieczyszczeń. Wskaźnik różnoziarnistości gruntu U powinien być nie mniejszy niż 3. Kąt tarcia wewnętrzznego powinien wynosić min. $\phi=34^{\circ}$

W przypadku kiedy materiał zasypowy nie spełni wymagań współczynnika wodoprzepuszczalności min. 8m/dobę należy wykonać warstwę filtracyjną na szerokości 0,5m równoległe do muru oporowego z materiału spełniającego wymagania zasypki.

Wymiar cząstek	% Przejścia przez sito
125mm*	100
80□m	0-15

Cząstki pomiędzy 125mm-250mm mogą stanowić zasypkę bloku gruntu zbrojonego ale muszą być umieszczone w odległości 2m od lica ściany.

Jeśli więcej niż 15% materiału przechodzi przez sito 80□m wtedy wymagania fizyczne dla zasypki powinny być powtórzone i będą odpowiednie, jeśli mniej niż 10% materiału będzie przechodziło przez sito 20□m.

2.9.2. Charakterystyka chemiczna i elektrochemiczna

Wybrany materiał zasypowy powinien spełniać następujące kryteria:

- $5 < \text{pH} < 10$
- Odporność nasyconego gruntu – powyżej 1000 Ωcm
- Zawartość soli rozpuszczalnych:
 - zawartość jonów chlorkowych: poniżej 200mg/kg
 - zawartość jonów siarczanowych: poniżej 800mg/kg

Testy należy przeprowadzać na każde 5000m³ materiału zasypowego oraz przy każdej zmianie źródła.

3. SPRZĘT

3.1. Wybór sprzętu do wykonania robót związanych z montażem prefabrykatów i ich zakotwień, należy do "Wykonawcy".

3.2. W przypadku, gdy użyty przez "Wykonawcę" sprzęt lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, "Inżynier" może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi.

Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera

4. TRANSPORT

4.1. Sposób transportu przez "Wykonawcę" prefabrykatów przeznaczonych do wykonywania robót nie może powodować obniżenia ich jakości lub uszkodzeń trwałych.

4.2. Wszystkie elementy należy traktować, przechowywać i transportować tak, by nie występowało niebezpieczeństwo obłupywania, pęknięcia oraz występowania nadmiernych naprężeń zginających. Podczas przechowywania płyty winny opierać się na wytrzymałych podkładach umieszczonych bezpośrednio przy ściągach. Płyty, a także elementy łączące uszkodzone podczas obchodzenia się, przechowywania lub transportu zostaną przez Inżyniera odrzucone.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykopy pod ściany

Wykopy zostały ujęte w SST M.11.00.00 i winny być zgodne z jej wymaganiami.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod konstrukcję winno być wyrównane na szerokości równej lub przekraczającej długość materiału zbrojonego - według rysunków. Przed wykonaniem ściany, należy zbadać nośność gruntu pod konstrukcją przy użyciu płyty VSS. Uzyskane wyniki powinny wynosić min $E_{II}=50$ MPa i $I_o < 2,2$.

W miejscach, gdzie zaprojektowano betonowe płyty okładzinowe, na poziomie posadowienia każdej płyty należy wykonać betonową ławę. Ława winna być poddana pielęgnacji minimum 24 godziny przed ułożeniem płyt.

5.3. Układanie betonowych płyt okładzinowych

Warstwy paneli betonowych układa się przy pomocy dźwigu, rozstaw paneli zapewniony jest poprzez pręty polipropylenowe o długości 250mm umieszczone w specjalnie do tego przygotowanych otworach w rozstawie, co 1500mm. Panele powinny być ustawiane pierwotnie z lekkim nachyleniem w kierunku gruntu nasypowego dla zredukowania ruchu, który wystąpi w czasie zasypywania i zagęszczania.

Tolerancje dopuszczone w układanych warstwach paneli:

- max ± 25 mm wychylenie z płaszczyzny w jakimkolwiek punkcie na całej długości
- max ± 25 mm wychylenie w jakimkolwiek punkcie na wysokości
- max ± 15 mm przesunięcie szczelin
- max ± 10 mm poziom dowolnego panela

5.4. Ułożenie pasów i zasyпки

Ułożenie zbrojenia powinno następować bezpośrednio po ułożeniu każdego poziomu paneli.

Zbrojenie gruntu należy układać warstwami poziomymi na zagęszczonej warstwie gruntu.

Stalowe pasy należy układać na wyrównanym podłożu prostopadle do ściany. Długość wysyłkowa stalowych pasów wynosi max. 12m. Łączenie pasów następuje za pomocą specjalnych płyt nakładanych z dołu i z góry a następnie mocowanych na śruby. Grubość warstwy zasyпки nie powinna przekraczać 375mm. Wykonawca winien zmniejszyć grubość warstwy, jeśli będzie to konieczne dla uzyskania zagęszczenia. Moduł odkształcenia powinien wynosić $I_o < 2,2$ w przypadku badań płytą VSS. Wskaźnik zagęszczenia w przypadku badań optymalnej wilgotności wg Proctora powinien wynosić $I_s \geq 0,97$. Badanie zagęszczenia należy wykonać min. jedno badanie na 75 cm grubości zasyпки. Po zakończeniu prac danego dnia Wykonawca winien ukształtować ostatnią warstwę zasyпки w taki sposób, by umożliwić odpływ wody od powierzchni ściany. Zagęszczanie zasyпки winno przebiegać bez naruszenia czy odkształcenia zbrojenia i płyt. Zagęszczenie w pasie o szerokości 2 metrów przylegającym do tyłu ściany należy wykonywać lekkimi ubijakami mechanicznymi.

5.5. Wszystkie prace specjalistyczne powinny być wykonywane przez firmy posiadające udokumentowane doświadczenie w wykonywaniu ścian z gruntu zbrojonego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Należy kontrolować na bieżąco sposób prowadzenia prac.

- Materiał zasyпки powinien być badany zgodnie z PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek.
- Zagęszczenie zasyпки zgodnie z PN-S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- Badanie nasiąkliwości i mrozoodporności betonu wg PN-88/B-06250
- Badanie wytrzymałości betonu wg PN EN 12390-3:2002

Należy sprawdzać wszystkie dopuszczalne tolerancje podane w p.5.3 niniejszej SST.

7. OBMIAR

- Jednostką obmiaru jest (m²) wykonanej okładziny muru oporowego wraz z zasypką.
- Jednostką obmiaru jest (m³) materiału zasypowego.

8. ODBIÓR KOŃCOWY

8.1. Zgodność robót z projektem i specyfikacją

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym, Szczegółową Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera.

8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

8.2.1. Dokumenty i dane

Podstawą dokonania oceny ilości robót ulegających zakryciu są następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dziennik budowy,
- uzasadnienia dokonywania zmian,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.
- Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie przez "Inżyniera" w dzienniku budowy wykonania określonych robót zgodnie z projektem technicznym oraz wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez "Wykonawcę" do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez "Inżyniera" w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych z montażem zestawu, a także spełnienia wymagań określonych w projekcie technicznym i ST.

9. PŁATNOŚĆ

9.1. Podstawą płatności jest przyjęcie przez "Zamawiającego" wykonanych robót objętych umową potwierdzone w protokole odbioru końcowego

Cena jednostkowa winna uwzględniać:

1. Wykonanie projektu warsztatowego ściany oporowej
2. Wykonanie, dostarczenie i ustawienie prefabrykowanych płyt okładzinowych o wymaganym wykończeniu wraz z dopasowanymi uchwyty i przyrządami
3. dostarczenie, ułożenie i zamocowanie stalowego zbrojenia ocynkowanego, wszystkich uszczelnień i uchwytów, ściągów i śrub
4. dostarczenie i ułożenie łożysk elastomerowych
5. dostarczenie i ułożenie geowłókniny szer.40cm uszczelniającej styki płyt okładzinowych
6. przygotowanie i przedstawienie szczegółowego projektu, rysunków konstrukcyjnych i specyfikacji, zapewnienie specjalistycznej pomocy i nadzoru nad wykonaniem robót, narzędzi i innych czynników niezbędnych do przeprowadzenia robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Specyfikacje techniczne ST 11.00.00. , 12.00.00.

Normy PN/EN/ISO

PN-83/B-03010 Ściany oporowe – Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-EN 206-1 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

EN 10025 "Hot rolled products of non alloy structural steel"

ISO 1461 "Metallic coatings - Hot dip galvanised coatings on fabricated ferrous products - Requirements"

NF P 94-220 Reinforcement des sols. Ouvrages en sols rapportés renforcés par armatures ou nappes peu extensibles et souples. Norma dotycząca gruntów zbrojonych.

M.20.01.06 KOTWY TALERZOWE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru kotew talerzowych na obiektach mostowych.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z :
wykonaniem lub zakupem kotew talerzowych
montażem kotew talerzowych,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji M.00.00.00.

Kotwa talerzowa – stalowy element w postaci płyty z kotwiami i tuleją gwintowaną do której po wykonaniu izolacji pomostu następuje zamocowanie za pomocą śrub płyt z kotwiami przewidzianymi do osadzenia w płycie chodnika

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00."Wymagania ogólne".

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

2. Materiały

Kotwa powinna być wykonana ze stali St3S. Krawędzie płyt elementów kotwiących powinny być stępione od strony przylegania do izolacji pomostu.

Zastosowana kotwa winna mieć Atesty Techniczne wydane przez IBDiM.

3. Sprzęt

Sprzęt używany do montażu kotew musi być tak dobrany, żeby w czasie montażu nie uszkodzić izolacji płyty pomostu. Sprzęt podlega akceptacji przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport

Rodzaj środków transportowych podlega akceptacji przez Inspektora Nadzoru.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na własny koszt do sporządzenia w oparciu o Rysunki rysunków warsztatowych kotwy. Rysunki warsztatowe podlegają akceptacji przez Inspektora Nadzoru.

5.2. Wykonanie kotew

Kotwy należy wykonywać wg zasad wykonywania konstrukcji stalowych.

5.3. Montaż kotew

Dolne elementy kotew (z tuleją gwintowaną) będą mocowane w czasie betonowania płyty pomostu. Kotwy należy rozmieścić wg rysunków w taki sposób aby nie wchodziły w kolizję z elementami kotwiącymi bariery ochronne. Po osadzeniu płyt z kotwami w żelbetowej płycie pomostu należy zabezpieczyć otwory w płycie i gwint w tulei. Następnie można betonować płytę pomostu. Po zabetonowaniu należy ułożyć izolację wodoszczelną na płycie pomostu całkowicie przykrywając kotwy. Ułożoną izolację należy przebić jedynie w miejscach tulei tak aby otwór w izolacji był jak najmniejszy. Teraz należy zdemontować zabezpieczenie tulei i zamontować płyty z kotwami przewidzianymi dla płyty chodnika.

6. Kontrola jakości robót

Należy sprawdzić miejsca usytuowania kotew, równoległość i wysokość płyt górnych kotew w stosunku do przewidywanej powierzchni płyty pomostu przed jej zabetonowaniem. Po zabetonowaniu należy powtórnie sprawdzić czy płyty kotew nie wystają lub nie są zbyt głębokie w płytę pomostu co mogłoby spowodować uszkodzenie izolacji. Po zamontowaniu górnej części kotew należy sprawdzić czy izolacja w pobliżu kotew nie jest uszkodzona oraz czy górne części kotew są właściwie dokręcone.

5. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 szt. Płaci się za wykonaną i zamontowaną w konstrukcji ilość szt. kotew talerzowych.

8. Odbiór robót

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników przeglądów należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

9. Podstawa płatności

Cena jednostkowa obejmuje warsztatowe wykonanie kotew lub ich zakup łącznie z odcinkami prętów rozdzielczych ich transport i wbudowanie w obiekt.

10. Przepisy związane

Katalog Detali Mostowych GDDKIA, Warszawa 2002r

PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki

PN-83/H-92120 Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.

M.20.01.07 PŁYTY PRZEJŚCIOWE

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru płyt przejściowych dla obiektów mostowych na ich styku z nasypami drogowymi.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonania płyt przejściowych na styku obiekt - nasyp, a więc:

wykonanie podsypki piaskowej wyrównawczej średniej grubości 5cm i jej zagęszczenie,

ulożenie powłoki PCV o grubości min. 0,5 mm

wykonanie płyt przejściowych z betonu na „mokro”

uszczelnienie styku z przyczółkiem oraz styków między płytami,

wykonanie izolacji przeciwwilgociowej powierzchni płyt przejściowych,

wykonanie przekładki podatnej i warstwy ochronnej izolacji w postaci warstwy zagęszczonego piasku o grubości 5 cm

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji DMU.00.00.00.

Płyta przejściowa - żelbetowa płyta ułożona pod jezdnią, połączona na jednym końcu z konstrukcją przyczółka lub ustroju niosącego, drugim końcem wchodząca w nasyp drogowy, w celu amortyzacji i łagodnego przejścia z warunków sztywności podłoża na obiekcie mostowym do sztywności podłoża na jezdni za przyczółkiem, oraz niwelująca wpływ osiadania nasypu za przyczółkiem na warunki jazdy

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały

beton płyt przejściowych B35 wg M.13.01.00,

stal zbrojeniowa wg M.12.00.00.

folia PCV o grubości min 0,5 mm

płyta korkowa lub styropianowa

masa zalewowa trwale plastyczna

izolacja płyt przejściowych z papy zgrzewalnej wg M.15.02.01.

przekładka podatna i warstwa ochronna izolacji w postaci warstwy zagęszczonego piasku o grubości 5 cm (piasek dla podsypki wg *BN-87/6774-04.*)

3. Sprzęt

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport

Transport materiałów dowolnymi środkami transportowymi zabezpieczający przed uszkodzeniami.

5. Wykonanie robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Wykonanie i zagęszczenie podsypki pod płyty przejściowe: zastosować podsypkę z piasku średnioziarnistego lub gruboziarnistego. Stopień zagęszczenia podsypki nie mniejszy niż 1,03 (określony zgodnie z normą *PN-88/B-04481* oraz zgodnie z instrukcją „Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu” opracowaną przez IBDiM Warszawa w roku 1978.

Ułożenie pod płytami powłoki z PCV o grubości min 0,5 mm

Ułożenie na styku płyt przejściowych i ścianki żwirowej płyt korkowych lub styropianowych

Wykonanie płyt przejściowych należy przeprowadzić zgodnie z Rysunkami. Stosuje się beton klasy B35.

Wypełnienie górnego odcinka przerwy pomiędzy płytami przejściowymi i ścianką żwirową masą trwale plastyczną

Wykonanie izolacji na płytach przejściowych wg M.15.02.01.

Wykonanie i zagęszczenie warstwy piasku na płytach przejściowych o grubości min. 5 cm.

Wykonanie płyt przejściowych może nastąpić po wykonaniu i odebraniu nasypów drogowych.

6. Kontrola jakości robót

Wg zasad podanych w Specyfikacjach M.12.00.00, M.13.01.00, M.15.02.01.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m³ beton określonej klasy w konstrukcji płyty zabezpieczony izolacją przeciwwodną i warstwą ochronną z piasku.

8. Odbiór robót

Płyty przejściowe wg Specyfikacji M.12.00.00, M.13.01.00, M.15.02.01.

Podsypka piaskowa wg *PN-88/B-04481*.

9. Podstawa płatności

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; przygotowanie podłoża, wyrównanie do odpowiedniego profilu wcześniej zagęszczonego nasypu z ewentualnym jego dogęszczeniem; wykonanie betonu wyrównawczego B10; wykonanie deskowania; wykonanie zbrojenia; zabetonowanie wraz z pielęgnacją betonu; rozebranie deskowania; wykonanie izolacji powierzchni betonu; uporządkowanie terenu robót. UWAGA: Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie przekładek z folii PCW, piasku, płyt korkowych lub styropianowych oraz uszczelnienie przerw masą trwale plastyczną.

10. Przepisy związane

Katalog Detali Mostowych GDDKIA, Warszawa 2002r

PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

BN-87/6774-04 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.

"Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu" – opracowanie IBDiM, Warszawa 1978.

Analogicznie jak podano w Specyfikacjach: M.12.00.00, M.13.01.00, M.15.02.01.

M.20.03.00. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH

M.20.03.01 ZABEZPIECZENIE POWIERZCHNI BETONOWYCH POWŁOKĄ GRUBOWARSTWOWĄ

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych powłoką grubowarstwową niezbrojoną.

1.2. Zakres Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w p. 1.1.

Szczegółowy zakres wykonania zabezpieczenia elementów obiektów jest określony w Rysunkach.

1.4. Określenie podstawowe

Antykorozyjne zabezpieczanie betonu - zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnych czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.

Powłoka grubowarstwową niezbrojoną – niezbrojona warstwa z ciekłych wyrobów żywicznych lub kompozytów żywicznych

Punkt rosy - temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

Atest - wykaz parametrów technicznych materiału, gwarantowanych przez producenta.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. Materiały

2.1. Wymagania ogólne

2.1.1. Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

2.1.2. Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

2.1.3. Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania.

2.2. Wymagania szczegółowe

- 2.2.1. Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego powinna wg *PN-92/B-01814* wynosić dla powłoki grubowarstwowej:
nie mniej niż 1 MPa,
- 2.2.2. Grubość stosowanej wyprawy powinna być zgodna z „Wytycznymi stosowania” dla danego materiału i zawierać się w przedziale od 1 do 2 mm
- 2.2.3. Powłoka grubowarstwowa powinna tworzyć odporną chemicznie szczelną warstwę. W szczególności powłoka powinna zapewniać trwałą ochronę przed działaniem chlorków.

3. Sprzęt

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu nie może powodować obniżenia ich jakości.

Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinien się odbywać w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach.

5. Wykonanie robót

5.1. Wymagania ogólne

- 5.1.1. Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.
- 5.1.2. Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na usunięciu niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym.
- 5.1.3. Wytrzymałość na odrywanie (wg *PN-92/B-01814*) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:
- | | | |
|-------------------|-------------|------|
| wartość średnia | $\geq 1,36$ | MPa, |
| wartość minimalna | 0,8 | MPa. |
- 5.1.4. Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.
- 5.1.5. Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytycznymi stosowania" dla tego materiału, ale nie większa niż:
4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże,
matowo-wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na mokre podłoże.
- 5.1.6. Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:
dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi nie niższa niż + 5°C, lecz nie wyższa niż + 25°C.

dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3°C od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C.

- 5.1.7. Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować mieszalnik wolnoobrotowy.
- Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.
- 5.1.9. Powierzchnie wypraw nie powinny wykazywać pęknięć, przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.
- 5.1.10. Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem (chyba, że "Wytyczne stosowania" materiału mówią inaczej) oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C.
- 5.1.11. Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.
- 5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska
- 5.2.1. Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +25°C.
- 5.2.2. Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.
- 5.2.3. Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji.
- 5.2.4. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.

6. Kontrola jakości

6.1. Zasady ogólne

- 6.1.1. Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do Wykonawcy.
- 6.1.2. Do obowiązków Inspektora Nadzoru należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej Specyfikacji.

6.2. Kontrola materiałów

- 6.2.1. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Aprobaty Techniczne IBDiM i atesty materiałów.
- 6.2.2. Inspektor Nadzoru obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

6.3. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wyniki badań podłoża.

6.4. Kontrola wykonanych robót

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wyniki badań:

wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą określoną "pull off", przy średnicy krążka próbnego ϕ 50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 25 m², przy min 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814),

grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off".

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p. 2.2 Specyfikacji.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru jest 1 m² powierzchni betonu pokrytej powłoką grubowarstwową. Do płatności przyjmuje się ilość m² wykonanej i odebranej, zabezpieczanej powierzchni betonu.

8. Odbiór robót**7.1. Odbiorowi podlegają:**

roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu (odbiór międzyoperacyjny),

roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbiór końcowy).

7.2. Podstawą odbioru jest pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z Rysunkami, wymaganiami zawartymi w Specyfikacji oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

7.3. Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w Rysunkach, Specyfikacji oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

9. Podstawa płatności

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie materiałów, rusztowania, przygotowanie powierzchni betonu do zabezpieczenia, nałożenie powłoki grubowarstwowej, pielęgnację wykonanej powłoki, wykonanie badań, oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót. Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

10. Przepisy związane

PN-92/B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.
PN-B-19701:1997	Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.

M.20.03.02. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH POWŁOKĄ AKRYLOWĄ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych akrylową powłoką malarską.

1.2. Zakres Specyfikacji

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

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w p. 1.1.

Szczegółowy zakres wykonania zabezpieczenia elementów obiektów jest określony w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenie podstawowe

Antykorozyjne zabezpieczenie betonu - zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnego czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.

Hydrofobizacja powierzchni - proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę.

Impregnacja powierzchniowa - proces polegający na nasyceniu powierzchni betonu środkami uszczelniającymi jego pory i nadającymi powierzchni właściwości hydrofobowe.

Powłoka - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

Punkt rosy - temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

Atest - wykaz parametrów technicznych materiału, gwarantowanych przez producenta.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny posiadać Aprobatę Techniczną wydana przez IBDiM.

Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do stosowania.

Wybory producenta powłok malarskich dokonuje Wykonawca, przy czym Wykonawca zobowiązany jest do przedłożenia Inspektorowi Nadzoru listy zawierającej co najmniej 3 producentów powłok spełniających wymagania niniejszej Specyfikacji, z której Inspektor Nadzoru wskaże wybranego przez siebie producenta.

Barwa preparatu zgodna z wymogami podanymi w Dokumentacji Projektowej.2.2. Wymagania szczegółowe

2.2.1. Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego powinna wg PN-92/B-01814 wynosić:
- dla konstrukcji sprężonych dla których należy stosować powłoki z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań (nie więcej niż 0,15 mm):

wartość średnia $\geq 0,8$ MPa,

wartość minimalna 0,5 MPa,

- dla pozostałych konstrukcji należy stosować powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań obciążonych ruchem (pokrywających rysy o rozwarości do 0,3 mm):

dla warunków laboratoryjnych:

wartość średnia $\geq 1,5$ MPa,

wartość minimalna 1,0 Mpa,

badania na budowie:

wartość średnia $\geq 1,0$ MPa,

wartość minimalna 0,6 Mpa,

2.2.2. Grubość stosowanej powłoki powinna być zgodna z „Wytocznymi stosowania” dla danego materiału i nie mniejsza niż:

0,3 mm przy nanoszeniu jednokrotnym,

0,2 mm przy nanoszeniu dwukrotnym (dla każdej warstwy),

3. SPRZĘT

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

Wykonawca powinien zapewnić następujący rodzaj sprzętu:

termometr do pomiaru temperatury powietrza,

termometr do pomiaru temperatury podłoża,

piaskarka do piaskowania powierzchni metodą na sucho,

sprężarka pneumatyczna do czyszczenia sprężonym powietrzem,

urządzenie do bezpowietrznego natryskiwania,

pędzle i wałki malarskie.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu nie może powodować obniżenia ich jakości.

Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinien się odbywać w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

- 5.1.1. Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach.
- 5.1.2. Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na usunięciu niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym.
- 5.1.3. Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-92/B-01814) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:
- dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnym i z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań (konstrukcje sprężone):
wartość średnia $\geq 1,0$ MPa,
wartość minimalna 0,6 Mpa,
 - dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań (konstrukcje niesprężone):
wartość średnia $\geq 1,5$ MPa,
wartość minimalna 1,0 MPa.
- 5.1.4. Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m² powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.
- 5.1.5. Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytycznymi stosowania" dla materiału powłoki, ale nie może być większa niż:
4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże,
matowo-wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na mokre podłoże.
- 5.1.6. Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:
- dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi nie niższa niż + 5°C, lecz nie wyższa niż + 25°C.
 - dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8° C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3° K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25° C.
- 5.1.7. Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować mieszalnik wolnoobrotowy.
- 5.1.8. Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.
- 5.1.9. Powierzchnie powłok nie powinny wykazywać przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.
- 5.1.10. Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem (chyba, że "Wytyczne stosowania" materiału mówią inaczej) oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C.
- 5.1.11. Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

9.2.1. Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +25°C.

5.2.2. Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

5.2.3. Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu może powodować skażenia środowiska. Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji.

5.2.4. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów nanoszonych metodą natryskową.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Zasady ogólne

6.1.1. Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do Wykonawcy.

6.1.2. Do obowiązków Inspektora Nadzoru należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej Specyfikacji.

6.1.3. Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, Zamawiający może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie.

W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają Wykonawcę.

6.2. Kontrola materiałów

6.2.1. Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Aprobaty Techniczne IBDiM i atesty materiałów.

6.2.2. Inspektor Nadzoru obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

6.3. Kontrola przygotowania podłoża

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wyniki badań podłoża.

6.4. Kontrola wykonanych robót

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inspektorowi Nadzoru do akceptacji wyniki badań:

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą określoną "pull off", przy średnicy krążka próbnego ϕ 50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 25 m², przy min 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814),

- grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off".

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p. 2.2.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m² powierzchni betonu pokrytej farbą na bazie żywicy akrylowej. Do płatności przyjmuje się ilość m² wykonanej i odebranej, zabezpieczanej powierzchni betonu.

8. ODBIÓR ROBÓT

7.1. Odbiorowi podlegają:

- roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu (odbior międzyoperacyjny),
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

7.2. Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami zawartymi w Specyfikacji oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

7.3. Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez Inspektora Nadzoru w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia dostarczenie materiałów, rusztowania, przygotowanie powierzchni betonu do malowania, malowanie, pielęgnację wykonanej powłoki, wykonanie badań, oczyszczenie i uporządkowanie terenu robót. Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

