

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

T-00.00.00	3
WYMAGANIA OGÓLNE	3
1. WSTĘP	4
2. MATERIAŁY	6
3. SPRZĘT	6
4. TRANSPORT	6
5. WYKONANIE ROBÓT	6
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	6
7. OBMIAR ROBÓT	8
8. ODBIÓR ROBÓT	9
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	10
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	10
T-1.00.01	11
ROBOTY ROZBIÓRKOWE	11
1. WSTĘP	12
2. MATERIAŁY	12
3. SPRZĘT	12
4. TRANSPORT	12
5. WYKONANIE ROBÓT	12
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	13
7. OBMIAR ROBÓT	13
8. ODBIÓR ROBÓT	13
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	13
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	13
T-1.00.02	14
WYZNACZANIE TRASY I PUNKTOW WYSOKOŚCIOWYCH	14
1. WSTĘP	15
2. MATERIAŁY	15
3. SPRZĘT	15
4. TRANSPORT	15
5. WYKONANIE ROBÓT	15
6. OBMIAR PRAC POMIAROWYCH	15
7. PRZEPISY ZWIĄZANE	15
T-1.00.03	16
NAWIERZCHNIA TORÓW TRAMWAJOWYCH	16
1. WSTĘP	17
2. MATERIAŁY	18
3. SPRZĘT	20
4. TRANSPORT	20
5. WYKONANIE ROBÓT	20
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	22
7. OBMIAR ROBÓT	23
8. ODBIÓR ROBÓT	23
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	23
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	24
T-1.00.04	25
PODBUDOWA BETONOWA Z BETONU C30/37	25
1. WSTĘP	26
2. MATERIAŁY	26
3. SPRZĘT	29
4. TRANSPORT	29
5. WYKONANIE ROBÓT	29
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	33
7. OBMIAR ROBÓT	35
8. ODBIÓR ROBÓT	36
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	36
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	36
T-01.00.05	38
ASFALT LANY MA11	38
1. WSTĘP	39
2. MATERIAŁY	39

3. SPRZĘT	42
4. TRANSPORT	42
5. WYKONANIE ROBÓT	42
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	44
7. OBMIAR ROBÓT	50
8. ODBIÓR ROBÓT	50
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	50
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	50

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

T-00.00.00

WYMAGANIA OGÓLNE

1.WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową torowiska przy realizacji zadania: **"Wymiana skrzyżowania torów z 4 krzyżownic oraz jednego pojedynczego rozjazdu tramwajowego na skrzyżowaniu ulic K. Wielkiego - Ruska we Wrocławiu".**

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne stanowią część Umowy i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji technicznej obejmują wymagania ogólne, dotyczące wykonania i odbioru robót torowych.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.1. Określenia podstawowe:

- 1) Budowla drogowa - obiekt budowlany niebędący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny drogowy, węzeł).
- 2) Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.
- 3) Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszystkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 4) Droga tymczasowa - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- 5) Dziennik budowy - opatrzony pieczęcią Inwestora zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie realizacji zadania budowlanego, rejestrowanie dokonywanych odbiorów robót, przekazywanie poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i Projektantem.
- 6) Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 7) Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- 8) Koordynator Projektu - instytucja pełnomocnego przedstawiciela Inwestora, którego uprawnienia i obowiązki w stosunkach z wykonawcą w procesie realizacji robót określono w kontrakcie.
- 9) Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 10) Konstrukcja nawierzchni torowej – układ warstw nawierzchni torowej wraz ze sposobem ich połączenia.
- 11) Kontrakt - zbiór dokumentów określających prawne, techniczne i ekonomiczne prawa i obowiązki Inwestora i Wykonawcy, zaakceptowane umową podpisaną przez obie strony.
- 12) Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 13) Kosztorys ofertowy - wyceniony kompletny przedmiar robót.
- 14) Krzyżownica – część rozjazdu umożliwiającą swobodne przejście w jednym poziomie kół pojazdu szynowego przez miejsce krzyżowania się toków szyn.
- 15) Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami, zaakceptowane przez Inżyniera.
- 16) Masa podlewowa – masa służąca do wypełnienia przestrzeni pod stopką szyny rowkowej.
- 17) Masa zalewowa - masa służąca do wypełniania szczelin między płytami torowymi lub między szyną rowkową a nawierzchnią drogową.
- 18) Nawierzchnia torowa – warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów szynowych i kołowych na podłoże gruntowe i zapewniające dogodne warunki dla ruchu.
- 19) Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi torowiska
- 20) Niweleta toru – wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi toru.
- 21) Obrzeże chodnikowe - prefabrykowana belka betonowa stosowana przy budowie drogi i ulicy, jako element oddzielający torowisko od chodnika lub poboczy.
- 22) 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.
- 23) Odwodnienie toru – urządzenie umożliwiające odprowadzenie wód opadowych spływających po torach.
- 24) Plac budowy - teren przekazany czasowo wykonawcy przez Inwestora do wykonania zadania budowlanego.
- 25) Podkłady – strunobetonowe lub drewniane elementy ułożone prostopadłe do osi toru, mające za zadanie przenoszenie na podsypkę nacisków od kół taboru, przekazywanych przez szyny.
- 26) Podłoże - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 27) Podsypka - warstwa wyrównawcza ułożona na podłożu mająca za zadanie wyrównanie różnic w wysokości obrzeża i nierówności podłoża.

- 28) Polecenia Inżyniera - wszelkie polecenia przekazane wykonawcy przez Inżyniera w formie pisemnej dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 29) Połączenia elektryczne międzypodtorowe – połączenia szyn w jednym przekroju przy pomocy kabla miedzianego, celem zapewnienia właściwego przepływu prądów powrotnych.
- 30) Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.
- 31) Promień łuku toru – promień koła poziomego opisanego na punktach załomu osi toru.
- 32) Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 33) Przeszkoda naturalna - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.
- 34) Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.
- 35) Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 36) Rozjazd – urządzenie umożliwiające przejazd taboru tramwajowego z jednego toru na drugi.
- 37) Rozjazd jednotorowy pojedynczy – rozjazd, w którym od jednego toru odgałęzia się jeden inny tor; składa się z jednej zwrotnicy i jednej krzyżownicy.
- 38) Skrzyżowanie torów – przecięcie się dwóch torów w jednym poziomie, bez możliwości przejazdu z jednego toru na drugi tor.
- 39) Szczegółowa specyfikacja techniczna - zbiór obowiązujących wytycznych i wymagań określających warunki i sposoby wykonania robót, ich kontroli oraz zasady odbiorów i podstawy płatności opracowanych dla realizacji konkretnego zadania budowlanego lub jego elementu stanowiąca integralną część kontraktu.
- 40) Sprzęt - wszystkie maszyny, środki transportu i drobny sprzęt z urządzeniami do konserwacji i obsługi potrzebne do prawidłowego prowadzenia budowy.
- 41) Szyna rowkowa – odmiana szyny powstała przez ukształtowanie główki w postaci litery U, ma zastosowanie w konstrukcji toru wbudowanej w jezdnię.
- 42) Szyny łączące – elementy szynowe rozjazdu łączące ze sobą zwrotnice z krzyżownicami oraz krzyżownice.
- 43) Toki szynowe – połączone ze sobą pojedyncze szyny stanowią toki szynowe: tok prawy i lewy patrząc w kierunku ruchu po torze.
- 44) Tor – Podstawowy element drogi tramwajowej, służący bezpośrednio do prowadzenia po nim pojazdów szynowych; składa się z dwóch równoległych szyn ułożonych w ustalonej wzajemnej odległości i przytwierdzonych do podpór.
- 45) Wykonawca - osoba prawna lub fizyczna, której ofertę na wykonanie zadania budowlanego lub robót na warunkach określonych w kontrakcie Inwestor przyjął, albo legalni następcy prawni tej osoby.
- 46) Wypełnienie pasa torowego – wypełnienie przestrzeni między szynami stanowiące nawierzchnię dla pojazdów kołowych.
- 47) Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełniania przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowych lub jej elementu. rowkową a nawierzchnią drogową.
- 48) Zwrotnica – część rozjazdu, która umożliwia przejazd pojazdu szynowego z toru zasadniczego na tor zwrotny.
- 49) Mechanizm nastawczy – mechanizm zapewniający równoczesne przesuwanie obu iglic i docisk do szyny oporowej z określoną siłą.
- 50) Odwodnienie zwrotnicy - skrzynka odwodnienia montowana przy zwrotnicy w celu odprowadzenia wód opadowych ze zwrotnicy.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową STWiORB i poleceniami Inżyniera.

1.5.1. Przekazanie placu budowy i dokumentacji.

Inwestor przekazuje Wykonawcy plac budowy w całości lub w takich fragmentach, które są niezbędne do realizacji zadania zgodnie z przyjętym programem realizacji.

1.6. Obowiązki Wykonawcy

1.6.1. Wykonawca jest zobowiązany do precyzyjnego wyznaczenia budowli i wszystkich jej elementów w planie i w przekrojach na wszystkich etapach robót oraz chronić przejęte punkty i poziomy odniesienia.

1.6.2. Wykonawca opracowuje i przekłada do akceptacji Inżynierowi:

- kompleksowy program realizacji robót (harmonogram)

- plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ)

1.6.3. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za utrzymanie placu budowy w zadawalającym stanie i porządku od momentu przejścia do czasu odbioru końcowego.

W miarę postępu robót plac budowy i jego otoczenie powinno być uprzątnięte z nadmiaru materiałów, konstrukcji, zbędnego sprzętu i zanieczyszczeń.

1.6.4. Wykonawca jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawia Inżyniera uzgodniony projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. Zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu, dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego i osób zatrudnionych na terenie budowy, Wykonawca instaluje tymczasowe urządzenia zabezpieczające.

1.6.5. Wykonawca przestrzegać będzie zasady ochrony środowiska na placu budowy i poza jego obrębem.

1.6.6. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca ma obowiązek podjąć niezbędne kroki w celu zabezpieczenia instalacji i urządzeń podziemnych i nadziemnych przed ich uszkodzeniem.

1.6.7. Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za opiekę nad wykonywanymi robotami, przygotowanymi do budowy materiałami oraz zgromadzonym na placu budowy sprzętem w okresie od przejścia placu budowy do odbioru końcowego robót.

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

2. MATERIAŁY

Wszystkie użyte do wykonania robót materiały i grunty powinny być zgodne z dokumentacją projektową, wymaganiami określonymi w STWiORB.

2.1. Materiały muszą pochodzić ze źródeł zaakceptowanych przez Inżyniera. Jeżeli materiały z tego samego źródła są różnej jakości, to należy zmienić źródło.

2.1.1. Jeżeli Wykonawca zdecyduje się na użycie materiałów miejscowych to jest zobowiązany:

- zdobyć prawo eksploatacji źródła
- określić jakość i ilość materiałów z tego źródła
- określić ilość i typy sprzętu oraz technologię eksploatacji źródła i przeróbki surowców
- spełnić wymogi ochrony środowiska podczas eksploatacji źródła i przeróbki surowców
- zrehabilitować teren eksploatacji źródła po zakończeniu poboru materiałów.
- Inspektor ma prawo inspekcji eksploatacji źródła i kontroli materiałów pochodzących ze źródła.

2.1.2. Wykonawca jest zobowiązany do składania i przechowywania materiałów w sposób zapewniający ich jakość i przydatność do robót.

3. SPRZĘT

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem gwarantującym jakość robót określoną w dokumentacji projektowej i STWiORB.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej oraz STWiORB, w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wszystkie roboty objęte dokumentami przetargowymi powinny być zgodne z dokumentacją projektową, wymaganiami STWiORB dla poszczególnych rodzajów robót i z poleceniami Inżyniera.

5.1. Zasady wykonania robót określają STWiORB asortymentowe.

5.2. W czasie realizacji kontraktu Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia, przechowywania i zabezpieczenia następujących dokumentów budowy:

- dziennika budowy,
- dokumentów badań i oznaczeń laboratoryjnych,
- atestów jakościowych wbudowanych elementów konstrukcyjnych,
- dokumentów pomiarów geodezyjnych.

Pomiary i wyniki badań muszą być prowadzone na odpowiednich formularzach i podpisane przez Wykonawcę i Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami STWiORB odpowiedzialny jest Wykonawca robót.

6.2. Zasada 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.

Do obowiązków Wykonawcy należy:

- wyegzekwowanie od producenta (dostawcy) materiałów odpowiedniej jakości,
- przestrzeganie takich warunków transportu i przechowywania materiałów, które zagwarantują zachowanie ich jakości i przydatności do planowanych robót.
- określenie i uzgodnienie takich warunków dostaw (wielkości i częstotliwości), aby mógł być zapewniony rytm produkcji,
- prowadzenie systematycznej kontroli jakości otrzymywanych materiałów,

- Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pełnego zakresu badań na budowie. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy od okresu przygotowawczego poprzez etapy budowy (produkcję i wbudowanie mieszanek, aż do badań końcowych, jakość wykonanej nawierzchni). Koszty badań kontrolnych jakości 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 Inżyniera 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 dostarczane przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera.

Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

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 STWiORB, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

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

6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań najszybciej jak to możliwe. Wyniki badań będą przekazywane Inżynierowi 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 pomoc potrzebna do tego pomoc ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor Nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami STWiORB 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 przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją Projektową i STWiORB. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Certyfikaty i deklaracje.

Kierownik Projektu może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. Certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,

2. Deklaracja zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polska Normą lub

- aprobatą techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1. i które spełniają wymogi STWiORB.

W przypadku materiałów, dla których w/w dokumenty są wymagane przez STWiORB każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. Dokumenty budowy

1. 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.

Dołączane do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,

- uzgodnienie przez Inżyniera 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 Inżyniera,
- data zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji technicznej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przy 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 budowlanych z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się. Decyzje Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

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

2. Dokumenty laboratoryjne - dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. 1 ÷ 2 następujące dokumenty:

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

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 Inżyniera 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 STWiORB, w jednostkach ustalonych w STWiORB.

Obmiar robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości podanych w Przedmiarze robót lub gdzie indziej w STWiORB nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

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

Obmiar nie powinien obejmować dodatkowych robót niewykazanych w dokumentacji projektowej z wyjątkiem robót zaakceptowanych przez Inżyniera na piśmie. Zwiększona ilość robót w stosunku do dokumentacji projektowej wykonana bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów.

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

Jeśli STWiORB właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój. Powierzchnie mierzone i wyliczone będą w m².

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

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy.

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

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 wskaże dostępne, zalegalizowane urządzenia wagowe zapewniające Inżynierowi bieżącą kontrolę wymagań STWiORB. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm.

7.5. Czas przeprowadzenia obmiaru.

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami.

8. ODBIÓR ROBÓT

W zależności od ustaleń odpowiednich STWiORB, Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

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

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

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

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

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

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

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, STWiORB i uprzednimi ustaleniami.

8.2. Odbiór częściowy.

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

8.3. Odbiór ostateczny robót

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzone przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.3.1.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera 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 STWiORB.

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

W przypadku niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

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

8.3.1. Dokumenty do odbioru ostatecznego.

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentację projektową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Projektu.
2. STWiORB (podstawowe z projektu i ew. uzupełniające lub zamienne)
3. Receptury i ustalenia technologiczne.
4. Dzienniki Budowy (oryginały).
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z STWiORB.
6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWiORB.

7. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia, wodociągowej itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.

8. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu.

9. Kopie mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.4. Odbiór pogwarancyjny.

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad podanych w pkt. 8.3.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne.

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową.

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

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w STWiORB i w Dokumentacji Projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- Robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- Wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- Wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- Koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym,
- Podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

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

9.2. Warunki Kontraktu i Wymagania Ogólne STWiORB - 00.00.00

Koszt dostosowania się do wymagań Warunków Kontraktu i Wymagań Ogólnych zawartych w STWiORB T -

00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumentach, a nie wyszczególnione w Przedmiarze robót i powinien być uwzględniony w cenie kontraktowej.

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu.

Koszty wykonania Organizacji Ruchu na czas budowy ponosi wykonawca. Po stronie Wykonawcy leży również spełnienie roszczeń osób i podmiotów, które w związku z wprowadzeniem Organizacji Ruchu na czas budowy i prowadzeniem robót doznają jakiegokolwiek uszczerbku.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89 z 25.08.1994r., poz. 414).

- Rozporządzenie MGPIB z 19.12.1994 (Dz. U. Nr 10).

- Rozporządzenie MGPIB z 21.02.1995r., (Dz. U. Nr 25, poz. 133 z dnia 13 marca 1995r).

- Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami).

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

T-1.00.01

ROBOTY ROZBIÓRKOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową torowiska przy realizacji zadania: **"Wymiana skrzyżowania torów z 4 krzyżownic oraz jednego pojedynczego rozjazdu tramwajowego na skrzyżowaniu ulic K. Wielkiego - Ruska we Wrocławiu"**.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Umowy i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót związanych z rozebraniem istniejącej nawierzchni tramwajowej.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót rozbiórkowych nawierzchni tramwajowej i drogowej.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST 00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

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

Materiały z demontażu należy posegregować na nadające się do dalszego wykorzystania i nie nadające się do dalszej zabudowy. Materiały nie nadające się do dalszej zabudowy należy traktować jako odpady i poddać je w pierwszej kolejności odzyskowi, a jeżeli jest to niemożliwe- procesom unieszkodliwienia. Posiadacz (wytwórca) odpadów, który jest Wykonawcą robót zobowiązany jest do posiadania wymaganych przepisami ochrony środowiska pozwoleń i postępować z odpadami zgodnie z obowiązującymi uregulowaniami ustaw.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiORB lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera, a w przypadku braku takich dokumentów powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia niegwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Do wykonania robót związanych z rozbiórką należy stosować:

- koparki, spycharki, ładowarki,
 - samochody ciężarowe, żuraw samojezdny kołowy,
 - przyczepy niskopodwoziowe do przewozu dłużyce,
 - sprzęt spawalniczy,
 - zakrętkarki spalinowe do śrub stopowych i wkrętów,
 - zrywarka do nawierzchni,
 - młoty pneumatyczne,
 - piły mechaniczne do cięcia nawierzchni,
- lub inny sprzęt niezbędny do wykonania zadania zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Transport materiałów

Transport elementów i materiałów z rozbiórki torów powinien odbywać się środkami dostosowanymi do ich przewozu. Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera.

Szyny, zwrotnice, krzyżownice, podrojazdnice i podkłady należy transportować przyczepą niskopodwoziową lub w kontenerach, w liczbie sztuk i w objętości nieprzekraczającej dopuszczalnego obciążenia stosowanego środka transportu.

Wszystkie elementy powinny być transportowane w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami oraz zapewniającymi zachowanie skrajni drogowej.

Środki transportu muszą być zabezpieczone przed powstawaniem usypów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zakres wykonywanych robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca jest zobowiązany do oznakowania prac budowlanych.

Prace związane z rozbiórką powinny być uzgodnione przez Wykonawcę z odpowiednimi władzami. Obiekty znajdujące się w pasie robót, nieprzeznaczone do usunięcia powinny być przez Wykonawcę zabezpieczone przed uszkodzeniem. Jeżeli obiekty, które mają być zachowane, zostaną uszkodzone lub zniszczone przez Wykonawcę, to powinny być odtworzone na jego koszt, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera i o ile wynika to z odrębnych przepisów - przez odpowiednie władze.

Podczas prowadzenia robót rozbiórkowych nawierzchni należy dokonać:

- przecięcia palnikiem spawalniczym śrub i wkrętów bez odzysku,

- przecięcia palnikiem spawalniczym szyn na odcinki do odzysku lub na długości złomowe z wyjęciem z torowiska,
- rozbiórka nawierzchni z asfaltowej,
- rozbiórka podbudowy betonowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Rozbiórka torów, rozbiórka rozjazdów.

Po wykonaniu rozbiórek należy wizualnie sprawdzić, czy zakres wykonanych robót zgodny jest z dokumentacją oraz czy jakość wykonanych robót jest zadowalająca i czy teren jest w pełni uporządkowany.

Wykonanie robót sprawdza i potwierdza Inspektor Nadzoru wpisem do dziennika budowy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót powinien być dokonany na budowie, w obecności Inżyniera. Obmiar robót wymaga akceptacji Inżyniera. Roboty ulegające zakryciu będą obmiarowane bezpośrednio przed zakryciem przy udziale Inżyniera.

7.2. Jednostka obmiarowa

Rozbiórka torów:

- jednostką obmiaru dla nawierzchni torów jest „ km”.
- Rozbiórka elementów nawierzchni drogowej:
- dla nawierzchni dróg -m².

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według pkt 7 zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonania robót.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena za rozbiórkę 1 km nawierzchni torowej obejmuje:

- zabezpieczenie i oznakowanie terenu rozbiórki;
- klasyfikację materiałów do rozbiórki;
- rozbiórkę nawierzchni torowej,
- segregację materiałów;
- odwiezienie złomu stalowego oraz materiałów nadających się do odzysku i ponownej zbudowy do miejsca utylizacji bądź składowania
- zagospodarowanie odpadów przez Wykonawcę zgodnie z ustawą o odpadach

Cena za rozbiórki warstw nawierzchni:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- rozkucie i zerwanie nawierzchni,
- przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki,
- oznakowanie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa z dnia 27 lipca 2001 r. o wprowadzeniu ustawy „Prawo ochrony środowiska”, ustawy „o odpadach” oraz o zmianie niektórych ustaw. Dz. U. Nr 100 poz. 1085 z 2001r. z późniejszymi zmianami.

10.1. NORMY

- PN-K-92008. Skrajnia kinematyczna wagonów tramwajowych.
- PN-K-92009. Skrajnia budowli. Wymagania.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

T-1.00.02

WYZNACZANIE TRASY I PUNKTOW WYSOKOŚCIOWYCH

1.WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową torowiska przy realizacji zadania: **"Wymiana skrzyżowania torów z 4 krzyżownic oraz jednego pojedynczego rozjazdu tramwajowego na skrzyżowaniu ulic K. Wielkiego - Ruska we Wrocławiu"**.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

Zakres stosowania STWiORB obejmuje prace geodezyjne przy wyznaczaniu w trakcie robót budowlanych i pomiarach porealizacyjnych robót budowlanych.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wyznaczenie w terenie przebiegu projektowanego torowiska tramwajowego, a w szczególności odtworzenie punktów wysokościowych w zakresie robót pomiarowych trasy torowej, to jest:

- wyznaczenie punktów osi trasy i punktów wysokościowych,
- wyznaczenie punktów geometrycznych rozjazdów,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- stabilizacja punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie ich w sposób ułatwiający ich odzyskanie względnie odtworzenie.

2.MATERIAŁY

2.1 Rodzaje materiałów

Do utrwalania punktów głównych trasy należy stosować paliki drewniane z gwoździkiem (gdzie istnieje możliwość ich wbicia) pręty stalowe zaostrome (gdy zachodzi konieczność ich założenia w nawierzchni jezdni lub toru).

3. SPRZĘT

3.1 Sprzęt pomiarowy

Do wyznaczania trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt: stacje pomiarowe, teodolity, niwelatory, dalmierze, tyczki, łąty, taśmy miernicze. Sprzęt ten powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru. Sprzęt pomiarowy powinien mieć świadectwa homologacji wydane przez odpowiednie jednostki organizacyjne do tego upoważnione (np. Instytut Miar i Jakości).

4. TRANSPORT

4.1 Transport sprzętu i materiałów

Do transportu sprzętu geodezyjnego i materiałów niezbędnych do wyznaczenia punktów głównych trasy oraz punktów wysokościowych używa się samochodu dostawczego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ustalenia ogólne.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK 4-10. Prace te winny wykonywać osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca robót ponosi odpowiedzialność za zgodność z dokumentacją projektową wykonywanych prac. Wykonawca powinien wytyczyć zastabilizować i zabezpieczyć na czas trwania robót i odbiorów wszystkie punkty główne sytuacyjne i wysokościowe osi trasy.

6. OBMIAR PRAC POMIAROWYCH

6.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót pomiarowych związanych z wyznaczaniem w terenie trasy tramwajowej jest: 1 punkt pojedynczego toru lub rozjazdu.

7. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Instrukcja techniczna G-1 - Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych,
2. Instrukcja techniczna G-4 - Pomiary sytuacyjne i wysokościowe,
3. Wytyczne techniczne G-3.1; G-3.2 – Pomiary realizacyjne GUGIK 1983 r.
4. Instrukcja techniczna C-3 – Instrukcja techniczna prac realizacyjnych.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

T-1.00.03

NAWIERZCHNIA TORÓW TRAMWAJOWYCH

1.WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową torowiska przy realizacji zadania: **"Wymiana skrzyżowania torów z 4 krzyżownic oraz jednego pojedynczego rozjazdu tramwajowego na skrzyżowaniu ulic K. Wielkiego - Ruska we Wrocławiu"**.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nawierzchni tramwajowej

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. CNTK – Centrum Naukowo – Techniczne Kolejnictwa w Warszawie,
- 1.4.2. IBDiM – Instytut Badawczy Dróg i Mostów w Warszawie,
- 1.4.3. Iglica – ruchoma i wymienna część zwrotnicy, która umożliwia przejazd pojazdu szynowego z toru zasadniczego na tor zwrotny.
- 1.4.4. Konstrukcja nawierzchni torowej – układ warstw nawierzchni torowej wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.5. Krzyżownica – część rozjazdu umożliwiająca swobodne przejście w jednym poziomie kół pojazdu szynowego przez miejsce krzyżowania się toków szyn.
- 1.4.6. Masa zalewowa - masa służąca do wypełniania szczelin pionowych między płytami torowymi lub między szyną a nawierzchnią drogową.
- 1.4.7. Mechanizm nastawczy – mechanizm zapewniający równoczesne przesuwanie obu iglic i docisk do szyny oporowej z określoną siłą.
- 1.4.8. Napęd zwrotnicowy – skrzynia napędowa z mechanizmem nastawczym i kontrolnym.
- 1.4.9. Niweleta toru – wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi toru.
- 1.4.10. Nawierzchnia stalowa – tor wraz z przytwierdzeniem szyn.
- 1.4.11. Nawierzchnia torowa – warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów szynowych i kołowych na podłożu i zapewniające dogodne warunki dla ruchu.
- 1.4.12. Odwodnienie toru – urządzenie umożliwiające odprowadzenie wód opadowych spływających w rowkach szyn i po wypełnieniu pasa torowego.
- 1.4.13. Płyta betonowa – element wykonany z betonu; nie posiadający zbrojenia; mający za zadanie przenoszenie na podbudowę nacisków od kół taboru, przekazywanych przez szyny lub rozjazdy.
- 1.4.14. Płyta żelbetowa – podbudowa zasadnicza wykonana z betonu i prętów stalowych mająca za zadanie przenoszenie na niżej położone warstwy konstrukcyjne torowiska tramwajowego nacisków od kół taboru, przekazywanych przez szyny lub rozjazdy.
- 1.4.15. Podkłady – strunobetonowe lub drewniane elementy ułożone prostopadle do osi toru, mające za zadanie przenoszenie na podsypkę nacisków od kół taboru, przekazywanych przez szyny.
- 1.4.16. Podrozdajnice –drewniane elementy ułożone prostopadle do osi toru, mające za zadanie przenoszenie na podsypkę nacisków od kół taboru, przekazywanych przez rozjazdy.
- 1.4.17. Połączenia elektryczne międzytokowe – połączenia szyn w jednym przekroju przy pomocy przewodu miedzianego, celem zapewnienia właściwego przepływu prądów powrotnych.
- 1.4.18. Poprzeczki torowe – poprzeczne stężenia toków szynowych.
- 1.4.19. Profile przyszynowe – wkładki stanowiące wypełnienie komór łukowych szyn, mają na celu zmniejszenie: zużycia mas zalewowych oraz hałasu.
- 1.4.20. Promień łuku toru – promień koła poziomego opisanego na punktach załomu osi toru.
- 1.4.21. Przytwierdzenie szyn – połączenie szyny z podkładem lub innym podłożem za pomocą elementów przytwierdzenia, mające na celu zapewnić duży opór przeciw przesunięciom podłużnym i poprzecznym toru.
- 1.4.22. Rozjazd – urządzenie umożliwiające przejazd taboru tramwajowego z jednego toru na drugi.
- 1.4.23. Rozjazd jednotorowy podwójny - rozjazd, w którym od jednego toru odgałęziają się dwa inne tory; składa się z dwóch zwrotnic i trzech krzyżownic.
- 1.4.24. Rozjazd dwutorowy pojedynczy niepełny – rozjazd, w którym od dwóch torów odgałęzia się jeden inny tor; składa się z jednej zwrotnicy i pięciu krzyżownic.
- 1.4.25. Rozjazd dwutorowy pojedynczy - rozjazd, w którym od dwóch torów odgałęziają się dwa inne tory; składa się z dwóch zwrotnic i sześciu krzyżownic.
- 1.4.26. Rozjazd dwutorowy podwójny - rozjazd, w którym od dwóch torów odgałęziają się cztery inne tory; składa się z czterech zwrotnic i osiemnastu krzyżownic.
- 1.4.27. Sieć trakcyjna – obiekt budowlany stanowiący całość techniczno-użytkową, obejmujący budowę sieci wraz ze wszystkimi pracami związanymi z tą budową i objętymi projektami.
- 1.4.28. Skrzynia ziemna – zapewnia przeniesienie obciążeń zewnętrznych wynikających z ruchu pojazdów i pieszych; zabezpieczona jest przed dostępem do niej ciał obcych, posiada odwodnienie; jest zamocowana nieruchomo w zwrotnicy. Stosowana jest też nazwa skrzynia rozjazdowa lub skrzynia zwrotnicowa.
- 1.4.29. Skrzynia zwrotnicowa – stanowi obudowę mechanizmu nastawczego; jest przykręcona do skrzyni ziemnej.

- 1.4.30. Skrzyżowanie torów – przecięcie się dwóch torów w jednym poziomie, bez możliwości przejazdu z jednego toru na drugi tor.
- 1.4.31. Styk przediglicowy – miejsce stanowiące połączenie toru z rozjazdem od strony zwrotnicy.
- 1.4.32. Szyna – stalowy element walcowany, składający się z główki, szyjki i stopki, którego zadaniem jest kierowanie kół taboru oraz przejmowanie nacisków kół i przekazywanie ich na podkłady.
- 1.4.33. Szyna łącząca – elementy szynowe rozjazdu łączące ze sobą zwrotnice z krzyżownicami oraz krzyżownice.
- 1.4.34. Szyna przejściowa – element szynowy służący do połączenia dwóch różnych rodzajów lub typów szyn.
- 1.4.35. Szyna rowkowa – odmiana szyny powstała przez ukształtowanie główki w postaci litery U, ma zastosowanie w konstrukcji toru wbudowanej w jezdnię.
- 1.4.36. Toki szynowe – połączone ze sobą pojedyncze szyny stanowią toki szynowe: tok prawy i lewy patrząc w kierunku ruchu po torze.
- 1.4.37. Tor – Podstawowy element drogi tramwajowej, służący bezpośrednio do prowadzenia po nim pojazdów szynowych; składa się z dwóch równoległych szyn ułożonych w ustalonej wzajemnej odległości i przytwierdzonych do podpór.
- 1.4.38. Trasa kablowa – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.
- 1.4.39. UTK – Urząd Transportu Kolejowego (Główny Inspektorat Kolejnictwa) w Warszawie,
- 1.4.40. Wypełnienie pasa torowego – wypełnienie przestrzeni między szynami mogące stanowić nawierzchnię dla pojazdów kołowych.
- 1.4.41. ZETOM – Zakłady Badań i Atestacji im. Prof. F. Stauba w Katowicach,
- 1.4.42. Zwrotnica – część rozjazdu, która umożliwia przejazd pojazdu szynowego z toru zasadniczego na tor zwrotny.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.2. Materiałami użytymi do wykonania nawierzchni tramwajowej są:

- szyny rowkowe 60R2
- materiały spawalnicze do spawania elektrycznego i termicznego oraz napawania,
- elementy przytwierdzenia,
- poprzeczki torowe płaskie czterościenne,
- materiały zalewowe poliuretanowe,
- wkładki elastyczne.

2.3. Szyny rowkowe

2.3.1. Szyna 60R2

Szyna 60R2 powinna spełniać wymagania określone w:

- PN EN 14811:2006 Kolejnictwo - Tor - Szyny specjalne -Szyny rowkowe i związane z nimi profile konstrukcyjne, ponadto powinna spełniać parametry wykonania:
- klasa S (nieotworowane) z odbiorem równoważnym odbiorowi ZETOM-u,
- o długości fabrykacyjnej 18 m,
- materiał: szyny 60R2 - stal w dolnym zakresie parametrów gatunku R260 do stosowania na prostych odcinkach torów oraz o promieniu $R \geq 50$ m, natomiast w łukach o $R < 50$ m - stal w gatunku R340 GHT.
- Dopuszczalne odchyłki w przekroju poprzecznym dla szyn:

– Wysokość	– ± 1
– szerokość stopki	– $\pm 2,0 - 4,0$
– szerokość główki + odbojnicy	– ± 1
– grubość środka	– ± 1
- Wykonawca rozjazdów tramwajowych powinien dołączyć instrukcję montażu i eksploatacji
- mechanizmu nastawczego zwrotnicy.
- Warunki eksploatacji od -35 do $+60$ st. C.
- Należy zapewnić niezawodne odwodnienie skrzynek zwrotnicowych.

Wykonawca robót udzieli gwarancji na szyny na 36 m-cy od daty odbioru oraz uwzględni reklamacje dotyczące wszystkich wad szyn, spowodowane produkcją i nie wykryte podczas odbioru, **z wyłączeniem nadmiernego zużycia wynikającego z warunków eksploatacji.**

2.4. Nawierzchnia stalowa rozjazdów:

- typowe zwrotnice rozjazdowe z napędami ręcznymi
- typowe zwrotnice rozjazdowe o promieniu 50,0 m
- wytwórca elementów, przed ich zabudowaniem, winien opracować rysunki konstrukcyjne i montażowe przedstawić Zamawiającemu do akceptacji,
- zwrotnice muszą być dopasowane do obecnie używanych na obiekcie kluczy nastawczych, moment ręcznego przestawiania iglic musi wynosić 150-250 Nm,

- mechanizm zwrotnic analogiczny jaki jest obecnie zastosowany na obiekcie, typ uzgodnić z Zamawiającym,
- iglice po minięciu położenia środkowego muszą same ustawiać się w położeniu skrajnym.
- trwale nanieść numerację zwrotnic na pokrywach mechanizmów zwrotnicowych – szczegóły zostaną uzgodnione z Zamawiającym,
- zwrotnice wykonane w technologii głębokiego łoża z wymiennymi iglicami,
- szyny typu 60R2
- szyna pełno główkowa Ri60Vk (79C₄), materiał: stal o $R_m \geq 1175 \text{ MPa}$,
- kształtownik szynowy D180/105(105C1): materiał: stal o $R_m \geq 1175 \text{ MPa}$
- materiały stanowiące konstrukcję stalową w strefie współpracy koło-szyna, ulepszyć cieplnie do twardości powierzchniowej 350-380 HB,
- szerokość żłobków na całej długości zwrotnicy (szczególnie na długości iglicy) musi wynosić 34 mm z tolerancją – 2 mm/ +2 mm.

c) parametry techniczne krzyżownic tramwajowych:

- blok BI 180x260, materiał: stal o $R_m \geq 1175 \text{ MPa}$, (o gatunku 900 i twardości 1100 – 1200 N/mm² (325÷354 HB);
- kęs 300x180, materiał: stal o $R_m \geq 1175 \text{ MPa}$,
- kęs 130-150x1800, materiał: stal o $R_m \geq 1175 \text{ MPa}$,
- profil krzyżownicy musi być wykonany numerycznie,
- krzyżownice muszą zapewniać bezpieczną jazdę taboru w obu kierunkach (jazda wstecz, jazda do przodu),
- rampy najazdowe o pochyleniu 1:100,
- długość ramp najazdowych: 2 m,
- głębokość rowków (żłobka): 14 mm.
- montaż krzyżownic z szynami łączącymi u producenta krzyżownic.
- skrzynki przytorowe
- odwodnienie połączone będzie z przykanalikiem odwodnienia mechanizmu zwrotnicy.

Wykonawca rozjazdów tramwajowych powinien dołączyć instrukcję montażu i eksploatacji mechanizmu nastawczego zwrotnicy. Warunki eksploatacji od –35 do +60 st. C. Należy zapewnić niezawodne odwodnienie skrzynek zwrotnicowych.

2.5. Profile przyszynowe

Przewidziano zastosowanie profili przyszynowych w postaci wkładek elastycznych. Ich szerokość zapewnia wypełnienie komór łukowych od krawędzi stopy do szyjki szyny, a wysokość od powierzchni stopy do spodniej powierzchni główki szyny.

2.6. Materiały chemiczne do masy zalewowej

Do wykonania masy zalewowej należy użyć materiału chemicznego na bazie poliuretanów. Właściwości przykładowego materiału podano poniżej.

Baza chemiczna:

Dwuskładnikowa żywica poliuretanowa

Gęstość:

Składnik A ~ 0,87 kg/dm³ (PN-EN ISO 2811-1)

Składnik B ~ 1,23 kg/ dm³ (PN-EN ISO 2811-1)

A+B ~ 0,90 kg/ dm³ (PN-EN ISO 1183-1)

Lepkość:

Składnik A ~ 5,50 Pa s (zgodnie z Z3 DIN, 20°C)

Składnik B ~ 0,26 Pa s (zgodnie z Z3 DIN, 20°C)

Oporność: ~ 2,85 x 10⁹ Ωm (DIN VDE 0100-610 i DIN IEC 93)

Grubość warstwy: Minimum 15 mm / Maksimum 60 mm

Właściwości mechaniczne:

Wytrzymałość na rozciąganie: 1,70 MPa (PN-EN ISO 527)

Twardość Shore A: 55 ± 5, po 28 dniach (PN-EN ISO 868)

Wydłużenie przy zerwaniu: ~120% (PN-EN ISO 527)

2.7. Materiały spawalnicze

Do wykonywania połączeń szyn metodą spawania termitowego SoWoS używać należy materiałów spawalniczych spełniających wymagania Instrukcji spawania szyn termitem stosowanej na PKP (Instrukcja D7 rozdział II).

Do wykonywania połączeń szyn metodą spawania elektrycznego używać należy poniższych materiałów spawalniczych:

- elektroda spawalnicza węglowa niemiedziowana ø 6 mm,
- OK 74.78 – to elektroda LMA do spawania stali wysokowytrzymałych, stosowanych na konstrukcje pracujące w niskich temperaturach. Metal spoiny cechują dobre własności uderzeniowe w temperaturze do -40°C. Elektroda ta bardzo dobrze się nadaje do spawania i napawania szyn, gdy jest wymagana twardość rzędu 250 HV. Zawartość wilgoci w otulinie jest bardzo mała, dzięki czemu elektroda OK 74.78 staje się przydatna, gdy nie jest możliwe wstępne wygrzanie.

- OK 83.28 – to elektroda z dodatkiem chromu, przeznaczona do napawania utwardzającego szyn i elementów torów, wałków, rolek, elementów walcarek, np. walców profilowych, sprzęgieł czy dużych kół zębatych ze staliwa. Inne zastosowanie to łączenie elementów ze stali utwardzalnych,
- podkładki
- miedziane nakładki,
- propan – butan.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonaniu nawierzchni oraz przy przewozie, załadunku i wyładunku materiałów należy stosować:

- zakrętarka spalinowa do śrub stopowych,
- wiertnica kolumnowa,
- wiertarka – mieszadło,
- zespół prądotwórczy 3-fazowy przewoźny 10 kVA,
- giętarka hydrauliczna do szyn tramwajowych,
- zestaw spawalniczy do spoin termitowych,
- szlifierka do spoin szynowych,
- kocioł z płaszczem olejowym,
- samochód skrzyniowy 15 Mg,
- ciągnik kołowy 37 kW,
- samochód samowyładowczy 15 Mg,
- samochody do przewozu dłużyc,
- żuraw samojezdny 6 Mg.

oraz inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Transport materiałów, za wyjątkiem szyn może być dokonywany dowolnymi środkami pod warunkiem zabezpieczenia przed przemieszczaniem przewożonych materiałów.

Transport szyn może być dokonywany przyczepami niskopodwoziowymi lub samochodami z naczepami przystosowanymi do przewozu dłużyc pod warunkiem zabezpieczenia przed przemieszczaniem przewożonych materiałów.

Wykonawca robót montażowych nawierzchni torowej powinien wykazać się możliwością transportu i wyładunku szyn o długości fabrykacyjnej. Podczas wyładunku szyny nie mogą być zrzucane, lecz muszą być zdejmowane dźwigami lub zsuwane po pochylni.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Nawierzchnia z szyn na podbudowie betonowej

5.2.1. Przygotowanie powierzchni

Podłoże betonowe dla wykonania elastycznego, ciągłego mocowania szyn musi być wystarczająco wytrzymałe i wyrównane. Powierzchnia winna być szorstka, przyczepna i pozbawiona elementów niezwiązanych z podłożem oraz mleczka cementowego. Warstwy o niewystarczającej nośności lub zanieczyszczone olejami należy usunąć mechanicznie, np.: za pomocą czyszczenia hydrodynamicznego lub frezowania.

Przed układaniem nawierzchni stalowej podłoże należy zagruntować (na powierzchni przewidzianej pod podlew) materiałem gruntującym odpowiednim dla typu elastycznego mocowania układanego na wilgotny beton (z ewentualną posypką piaskiem kwarcowym 0,4 ÷ 0,7 mm w zależności od wymagań producenta materiału). Stopka i szyjka szyny przed układaniem powinna być oczyszczona i pokryta materiałem na bazie żywicy.

5.2.2. Kotwienie

Przed przystąpieniem do wiercenia otworów na śruby kotwiące należy ustawić zwrotnice, krzyżownice i szyny w miejscach wbudowania.

W podłożu betonowym muszą być wywiercone otwory Ø 40 mm o głębokości 120 mm (min. 95 mm) (na kotwy w rozstawie określonym w projekcie), oczyszczone następnie sprężonym powietrzem lub odkurzaczem przemysłowym. W otwory wprowadza się klej na bazie żywicy epoksydowych (w ilości zapewniającej wypłynięcie nadmiaru na powierzchnię płyty) i wkłada (pionowo) stalowe śruby. Na wklejone kotwy nakładane są stalowe podkładki wyrównawcze, a następnie nasuwane są łapki stalowe i nakręcane nakrętki. Wówczas należy dokonać wstępnego przykręcenia celem ustabilizowania położenia toków szynowych. Ostateczne dokręcenie nakrętek na kotwach może nastąpić po związaniu masy podlewowej.

5.2.3. Profile przyszynowe

Po połączeniu odcinków szyn kolejną czynnością jest wklejenie elastycznych profili przyszynowych o długości 50 cm. Ich szerokość zapewnia wypełnienie komór łukowych od krawędzi stopy do szyjki szyny, a wysokość od powierzchni stopy do

spodniej powierzchni główki szyny. Po nałożeniu warstwy kleju na stopę szyny i na profil należy go wcisnąć w komorę szynową. Profil należy przymocować taśmą do szyny, gdyż ma tendencję do wysuwania się z komory dopóki nie zwiąże klej.

5.2.4. Podlew podszynowy

5.2.4.1. Czynności przygotowawcze

Powierzchnie przewidziane pod ustawienie nawierzchni torowej należy oczyścić z resztek luźnego materiału i innych zanieczyszczeń. Przygotowane szyny ustawia się na klinach drewnianych ustawionych co $2 \div 3$ m. Po sprawdzeniu prawidłowości przebiegu szyny w planie i w profilu (i po wstępnym dokręceniu nakrętek śrub) wykonuje się zapórę (szalunek). Aby uzyskać prawidłową szerokość podlew (ok. 2 cm w obie strony poza stopkę szyny) wykonuje się w tej odległości od stopki szyny szalunek (np.: z płyty pilśniowej twardej lub styropianowej przyklejanej czasowo cienką linią pianki poliuretanowej do podłoża), posmarowany od strony szyny materiałem antyadhezyjnym. W rejonie kotwienia szyny szalunek ustawia się poza kotwą. Jako szalunek można wykorzystać przewidziane w dokumentacji projektowej zapory z betonu, które po wykonaniu podlew należy bezwzględnie usunąć. Po zastygnięciu szalunku należy ponownie oczyścić powierzchnie płyt pomiędzy szalunkami ze wszelkich zanieczyszczeń korzystając z odkurzacza przemysłowego lub w ostateczności wydymać sprężonym powietrzem. Na około 6 godzin przed wykonaniem podlew należy podłoże betonowe nawilżyć czystą wodą aż do jego nasycenia. Po czym przeprowadzić trzeba gruntowanie podłoża betonowego materiałem gruntującym. Temperatura podłoża i otoczenia podczas wykonywania aplikacji powinna zawierać się w przedziale od $+5^{\circ}\text{C}$ do $+35^{\circ}\text{C}$. Podłoże powinno być suche lub matowo-wilgotne.

W tym czasie musi być uszykowane stanowisko lub stanowiska do mieszania składników mas podlewowych, zgromadzony materiał i potrzebny sprzęt oraz doprowadzone zasilanie do mieszadeł. Stanowiska powinny być blisko wykonywanego podlew.

5.2.4.2. Podlew

Aby masa zalewowa oparta na bazie poliuretanów nie zabrudziła powierzchni główki szyn trzeba je zabezpieczyć, np.: taśmą, przed zabrudzeniem masą zalewową. Po czym rozprrowadzić materiał zwiększający przyczepność masy zalewowej do betonu i stali.

Należy przestrzegać wykonywania robót jednocześnie w obu tokach szynowych w temperaturze neutralnej lub innej, jeśli jest zgodna z kartą techniczną producenta i aprobatą techniczną.

Przygotowanie masy podlewowej.

Należy dokładnie wymieszać oddzielnie składnik A i B. Następnie, zachowując prawidłowe proporcje, zmieszać energicznie składnik A ze składnikiem B. Do mieszania należy:

- Używać mieszadła mechanicznego (280÷380 obr. /min.)
- Mieszać 60÷80 sekund
- Mieszać dokładnie, także przy ściankach i dnie pojemnika.

UWAGA:

Czas przydatności do użycia wynosi około 10 minut w $+20^{\circ}\text{C}$. Po tym czasie materiał nie nadaje się do użytku. Wyższa temperatura lub zbyt długi czas mieszania skraca czas przydatności materiału do użytku. Do materiału nie wolno dodawać żadnego rozcieńczalnika.

Aplikacja.

Aby aplikacja materiału była łatwiejsza, zaleca się, aby jego temperatura była wyższa niż $+15^{\circ}\text{C}$. Grubość podlew powinna wynosić od 20 do 60 mm. Aplikacji materiału podlewowego dokonuje się poprzez wlewanie z hoboków pomiędzy szalunek i stopę szyny.

Wlewania wymieszanego materiału należy dokonywać zawsze z jednej strony szyny tak, aby materiał wypłynął spod szyny po drugiej stronie. Materiału należy użyć tyle, aby częściowo pokrył stopę szyny z obu stron. Taka procedura gwarantuje eliminację pęcherzy powietrza wewnątrz podlew. Pozostałość powietrza w późniejszej eksploatacji mogłaby stanowić pompę przeponową i doprowadzić do zniszczenia podlew oraz pęknięcia szyn.

5.2.5. Przytwierdzenie szyn i rozjazdów

Ostateczne dokręcenie nakrętek na kotwach może nastąpić po związaniu masy podlewowej.

Potrzebny jest do tego moment obrotowy około 180 – 200 Nm (18 – 20 kGm) ustawiony na zakrętarce.

5.2.6. Wypełnienie pasa torowego

Po usunięciu zapory betonowej lub szalunku z innego materiału należy do elastycznego wypełnienia komór lubkowych przykleić pasy twardego styropianu o grubości 2 cm i wysokości około 15 cm. Po zakończeniu tej czynności można przystąpić do wykonania wypełnienia przestrzeni pomiędzy szynami betonem C30/37 i następnie nawierzchnię z asfaltu lanego. Po wykonaniu nawierzchni należy usunąć styropian.

5.2.7. Wypełnienie szczelin pionowych

Wypełnienie przestrzeni pomiędzy nawierzchnią a szyną wykonać należy tak jak podlew.

Szczelinę należy wypełnić do poziomu od 3 mm do 5 mm poniżej górnej krawędzi szyny.

5.2.9. Szlifowanie korekcyjne szyn

Nowe szyny w torach, rozjazdach, skrzyżowaniach należy oszlifować. Ułożone odcinki torów muszą być oszlifowane na zakończenie robót nawierzchniowych przed zwolnieniem toru do ruchu (najpóźniej przed pomiarem technicznych parametrów jazdy). Po tym czasie po torze nie powinny już jeździć sprzęt i pojazdy budowlane. Szlifowanie fabrycznie nowych szyn ma na celu:

- usunięcie naskórka walcowniczego

- usunięcie ewentualnych uszkodzeń powierzchni jezdnej w wyniku ruchu i robót na placu budowy
- przedłużenie okresów czasu między kolejnymi szlifowaniami

Do szlifowania korekcyjnego szyn zastosować samojezdne szlifierki torowe, po szlifowaniu szyn nie mogą występować miejscowe ubytki szyn.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową

Należy wykonać przez oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanego torowiska tramwajowego i porównanie wyników z Dokumentacją Projektową, zapisami w Dzienniku Budowy lub innymi równorzędnymi dokumentami.

6.2. Sprawdzenie materiałów

Należy wykonać przez oględziny zewnętrzne, porównując użyte materiały z odpowiednimi warunkami technicznymi, dokumentacją oraz atestami.

6.3. Sprawdzenie osi trasy i niwelety

Oceny jakości wykonania robót torowych dokonuje się na podstawie zgodności z PN-K-92011:1998 "Torowiska tramwajowe. Wymagania i badania" oraz "Wytycznymi technicznymi projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych" MAGTiOŚ Warszawa 1983 r. Punktami charakterystycznymi trasy linii tramwajowej są początki, środki (wierzchołki) i końce łuków poziomych oraz pionowych.

Sprawdzenie punktów charakterystycznych osi trasy i niwelety wykonuje się odpowiednimi przyrządami pomiarowymi jak: taśma miernicza, węgielnica, niwelator, tyczka miernicza i łąta.

Oś toru nie powinna mieć odchył od osi geodezyjnej projektu większych niż $\pm 0,01$ m na długości 1000 m.

Niweleta toru nie powinna mieć większych odchył od niwelety określonej w projekcie niż :

- dla torowiska wydzielonego $\pm 0,04$ m na 1000 m;
- dla torowiska wbudowanego $\pm 0,02$ m na 1000 m.

6.4. Sprawdzenie szerokości toru

Sprawdzenie prześwitu w torach toromierzem przeprowadzić w miejscach zgodnie z punktem 6.4. Szerokość torów nie powinna wykazywać większych odchył niż:

- tor prosty ± 2 mm,
- tor w łuku poniżej 50 m, $0/\pm 4$ mm (zalecane zastosowanie górnej odchyłki +4mm)
- w rozjeździe na całej długości (łącznie z krzyżownicą) $0/\pm 4$ mm (należy zastosować górną odchyłkę +4 mm)
- gradient 4mm / 6m

6.5. Badanie stalowej nawierzchni toru

Polega na sprawdzeniu:

- osi toru w charakterystycznych punktach trasy oraz wzrokowo między nimi,
- niwelety w punktach charakterystycznych,
- szerokości toru:
 - na odcinkach prostych co 10 m, a w przypadku stwierdzenia odchył co 2 m,
 - w punktach charakterystycznych,
 - na łukach co 5 m, a w przypadku stwierdzenia odchył co 2 m,
- długości wbudowanych szyn,
- w przygotowaniu do łączenia elementów toru – prostopadłości płaszczyzn przecięcia do płaszczyzny stopki szyny – każde przecięcie;
- promieni szyn na łukach co 2 m,
- przechyłki toru na łukach co 5 m,
- złączy szyn:
 - o ustawienia powierzchni tocznych i bocznych szyn,
 - o prawidłowości wykonania spoin w połączeniach spawanych wg punktu 6.7.,
- przylegania stopy szyn do przekładek.

Przechyłki na łukach nie stosuje się. Różnica wysokości główek szyn w torze nie może przekraczać 2mm. Oś toru nie powinna mieć odchył od osi geodezyjnej projektu większych niż ± 1 cm.

Długość pojedynczych odcinków szyn układanych w torach, z wyjątkiem rozjazdów tramwajowych nie powinna być mniejsza niż 12m dla szyn rowkowych. Powyższe wymagania nie dotyczą odcinków końcowych toru i wstawek między rozjazdami

6.6. Sprawdzenie prawidłowości wykonania złączy spawanych

Szyny należy układać w temperaturach neutralnych. Opis sprawdzenia prawidłowości wykonania złączy spawanych wg opisu poniżej:

- Powierzchnia toczna i powierzchnie boczne główki szyny w strefie spoiny muszą być oszlifowane do profilu szynowego, a pozostałe oczyszczone z resztek masy formierskiej i pozbawione nadlewów technologicznych.
- Spoina powinna tworzyć jednolite połączenie spawanych końców szyn:

- a. brak wtopienia, braki metalu w spoinie, w obrębie stopki i szyjki pęknięcia idące w głąb spoiny są wadami dyskwalifikującymi spoinę,
- b. pory i pęcherze wychodzące na zewnątrz spoiny, wtrącenia piaskowe i żużlowe, które w obszarze nadlewu wchodzi w przekrój szyny lub ich głębokość jest większa niż 3,0 mm, a całkowita powierzchnia w nadlewie przekracza 2,0 cm², a w nadlewie stopki 0,5 cm² oraz gdy nadlew nie jest ukształtowany zgodnie z zarysem formy są wadami dyskwalifikującymi spoinę,
- c. braki metalu w spoinie do 1,5 cm³ występujące w główce szyny mogą być uzupełnione przez napawanie lub w przypadku braku takiej możliwości wycięte.
- Geometria złącza:
 - a. Dopuszczalne odchyłki prostoliniowości pionowej
 - brak wady
 - wypukłość - $Df \leq 0,5 \text{ mm}$
 - wklęsłość - $Df \leq 0,5 \text{ mm}$
 - wada wymaga naprawy
 - wypukłość - $0,5 \text{ mm} < Df \leq 0,8 \text{ mm}$
 - wklęsłość - $0,5 \text{ mm} < Df \leq 0,8 \text{ mm}$
 - wada wymaga wycięcia
 - wypukłość - $Df > 0,8 \text{ mm}$
 - wklęsłość - $Df > 0,8 \text{ mm}$
 - b. Dopuszczalne odchyłki prostoliniowości poziomej
 - brak wady
 - wypukłość - $Df \leq 0,5 \text{ mm}$
 - wklęsłość - $Df \leq 0,5 \text{ mm}$
 - wada wymaga naprawy
 - wypukłość - $0,5 \text{ mm} < Df \leq 0,8 \text{ mm}$
 - wklęsłość - $0,5 \text{ mm} < Df \leq 0,8 \text{ mm}$
 - wada wymaga wycięcia
 - wypukłość - $Df > 0,8 \text{ mm}$
 - wklęsłość - $Df > 0,8 \text{ mm}$

6.7. Profile przyszynowe

Sprawdzeniu podlega zgodność z projektem. Wyrzutowemu sprawdzeniu podlega powierzchnia profili, stan krawędzi, prostopadłość ścianek bocznych do ścianki klejonej w szynę.

6.8. Masy zalewowe

Sprawdzeniu podlega zgodność z projektem i aprobatami technicznymi. Podczas prowadzenia robót należy zwracać uwagę na:

- czas mieszania i prędkość obrotową mieszadła,
- temperaturę powietrza podczas aplikowania materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- wypełnienie szczelin pionowych do wysokości 5 mm poniżej powierzchni tocznej szyny,
- oczyszczenie powierzchni tocznej z resztek mas zalewowych.

6.10. Ocena wyników badań

Wyniki badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wymagania techniczne zawarte w normie zostały dotrzymane. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione należy uznać poszczególną część za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przystąpić do ponownych badań i odbioru.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 metr bieżący toru pojedynczego (mtp) lub kilometr toru pojedynczego (kmt).

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według pkt 7 zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonania robót.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m bieżącego toru z szyn rowkowych na płycie betonowej obejmuje:

- ułożenie i spawanie termiczne szyn i rozjazdów w torach,

- wykonanie podlew i zalewy,
- prace pomiarowe (regulacja położenia nawierzchni torowej w planie i profilu)

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-S-02205:1998 "Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania",
 PN-B-04481:1988 "Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu",
 PN-S-02204:1997 "Odwodnienie dróg",
 PN-S-96023:1984 "Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego",
 PN-S-06102:1997 "Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie",
 PN-K-92011:1998 "Torowiska tramwajowe. Wymagania i badania",
 PN-K-92009:1998 "Komunikacja miejska – Skrajnia budowl – Wymagania",
 PN-EN 13230-2:2006 „Kolejnictwo. Tor. Podrozdżadnice i podkłady betonowe. Część 1: Wymagania ogólne”,
 PN-EN 206-1:2003 „Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”,
 PN-88/B-06250 „Beton zwykły”,
 PN-EN 12390-3:2002 „Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania”,
 PN-EN 10002-1:2004 „Metale. Próba rozciągania. Część 1: Metoda badania w temperaturze otoczenia”,
 PN-EN ISO 15630-3:2004 „Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 1: pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu. Część 3: Stal do sprężania”,
 PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy,
 PN-EN 10025-2:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
 EN 13674-1:2003 "Szyby kolejowe szeroko stopowe o masie 46 kg i powyżej",
 PN-H-93440:1992 „Stal -- Szyby tramwajowe z rowkiem”,
 PN-EN-14811:2006 „Kolejnictwo. Tor. Szyby specjalne. Szyby rowkowe i związane z nimi profile konstrukcyjne”,
 PN-EN 14730-1:2006 (U) „Kolejnictwo. Tor. Spawanie termitowe szyn. Część 1: Dopuszczenie procesów spawania”,
 PN-EN 14730-2:2006 (U) „Kolejnictwo. Tor. Spawanie termitowe szyn. Część 2: Kwalifikacja spawaczy do spawania termitowego, dopuszczenie wykonawców robót i odbiór spawów”,
 PN-EN 1011-1:2001 „Spawanie. Wytyczne dotyczące spawania metali. Część 1: Ogólne wytyczne dotyczące spawania łukowego”,
 PN-EN ISO 15609-1:2007 „Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Instrukcja technologiczna spawania. Część 1: Spawanie łukowe”,
 PN-EN ISO 15614-7:2007 (U) „Specyfikacja i kwalifikowanie technologii spawania metali. Badanie technologii spawania. Część 7: Napawanie”,
 PN-86/K-80014 Nakrętki sześciokątne
 PN-89/K-80030 Śruby i wkręty – wymagania i badania.
 PN-84/K-80001 Śruba stopowa.
 PN-69/K-80017 Pierścienie sprężyste.
 PN-86/K-80015 Nawierzchnia kolejowa. Nakrętki sześciokątne kołnierzowe.
 PN-EN 1926 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.
 PN-EN 13755 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.

10.2. Inne dokumenty

"Wytyczne techniczne projektowania, budowy i utrzymania torów tramwajowych" MAGTOiOŚ
 Warszawa 1983 r.
 WT/BS-/J.010 (2006 r.) "Warunki Techniczne dostaw szyn tramwajowych",
 WTWiO-ILK3-5181-2/2004E.P „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Szyn Kolejowych” 2004 r.,
 ILK2-5185/1/2000 „Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Elementów z tworzyw sztucznych stosowanych w nawierzchni kolejowej”.

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

T-1.00.04

PODBUDOWA BETONOWA Z BETONU C30/37

1.Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową torowiska przy realizacji zadania: **"Wymiana skrzyżowania torów z 4 krzyżownic oraz jednego pojedynczego rozjazdu tramwajowego na skrzyżowaniu ulic K. Wielkiego - Ruska we Wrocławiu"**.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacje Techniczne stanowią część Umowy i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej
- wykonaniem deskowań
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej
- pielęgnacją betonu

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Beton konstrukcyjny – beton w monolitycznych elementach o wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu klasy C20/25

1.4.2. Beton zwykły - beton o gęstości powyżej 1,8 kg/dm³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

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

1.4.4. Klasa betonu – według nowej normy budowlanej klasę betonu określa symbol Cxx/yy, gdzie: xx – wytrzymałość charakterystyczna w MPa przy ściskaniu próbki walcowej o średnicy 15cm i wysokości 30cm, a yy – wytrzymałość charakterystyczna w MPa przy ściskaniu próbki sześcienniej o wymiarach boków 15x15x15cm.

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

1.4.6. Stopień mrozoodporności - symbol literowo-liczbowy (np. F50) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

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

1.4.8. 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.

1.4.9. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót

Dla betonu konstrukcyjnego powinny być spełnione wymagania podane w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich użytkowanie”, zwanym dalej Rozporządzeniem.

2. MATERIAŁY

2.1. Wytrzymałość betonu

Beton powinien mieć wytrzymałość określoną klasą zgodną z dokumentacją projektową.

2.2. Składniki mieszanki betonowej

2.2.1. Cement

Do wykonania betonu klasy C30/37 przeznaczonego na wykonanie podbudowy powinien być stosowany cement hutniczy CEM III klasy 42,5 N spełniający wymagania normy PN-B 19707.

Do wykonania betonu klasy C30/37 przeznaczonego na wykonanie nawierzchni powinien być stosowany cement portlandzki CEM I klasy 42,5 R spełniający wymagania normy PN-EN 197-1.

Dopuszczalne jest stosowanie jedynie cementu czystego (bez dodatków).

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej powinno się przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3.
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu określonej klasy podanymi w normie PN-EN 197-1.

Dla żadnej z klas cementów nie dopuszcza się występowania grudek niedających się rozgnieść w palcach.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1 oraz PN-B 19707..

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań Rozporządzenia oraz STWiORB.

2.2.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu konstrukcyjnego powinno być marki nie mniejszej niż symbol liczbowy klasy betonu i odpowiadać wymaganiom normy PN-86/B-06712 dla kruszyw mineralnych. Ponadto kruszywo powinno spełniać wymagania określone w punktach 2.3.2.1 i 2.3.2.2.

2.2.2.1. Kruszywo grube

Jako kruszywo grube powinny być stosowane:

1) do betonu klasy C30/37 (plyta górna, nawierzchniowa) - kruszywo łamane (granitowe, bazaltowe lub z innych skał zbadanych przez uprawnioną jednostkę badawczą), o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 16 mm, spełniające następujące wymagania:

- a) zawartość określona ułamkiem masowym pyłów mineralnych nie powinna być większa niż 1%,
 - b) wskaźnik określony ułamkiem masowym rozkruszenia dla grysów granitowych nie powinien być większy niż 16%, dla grysów bazaltowych i innych nie powinien być większy niż 8%,
 - c) nasiąkliwość dla kruszywa marki 30 i marki 50 odmiany II nie powinna być większa niż 1,2%,
 - d) mrozoodporność dla kruszywa marki 30 wg metody bezpośredniej nie powinna być większa niż 2%, a wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, wg PN-B-11112 nie większa niż 10%,
 - e) zawartość podziarna, określona ułamkiem masowym, nie powinna być większa niż 5%, a nadziarna nie większa niż 10%,
 - f) zawartość ziaren nieforemnych nie powinna być wyższa niż 20%,
 - g) reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714.34 niewywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
 - h) zawartość związków siarki nie powinna być wyższa niż 0,1%,
 - i) zawartość zanieczyszczeń obcych nie powinna być wyższa niż 0,25%,
 - j) zawartość zanieczyszczeń organicznych niepowodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
 - k) w kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny, l) dla betonów klasy C30/37 i klas wyższych uziarnienie kruszywa powinno być ustalone doświadczalnie.
- 2) do betonu klasy C30/37 (plyta dolna) – żwir o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm, spełniający następujące wymagania:
- a) w zakresie cech fizycznych i chemicznych określone w normie PN-86/B-06712 dla kruszywa marki 30,
 - b) mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej nie powinna być większa niż 10%,
 - c) zawartość podziarna, określona ułamkiem masowym, nie powinna być większa niż 5%, a nadziarna nie większa niż 10%,
 - d) nie dopuszcza się grudek gliny,

2.2.2.2. Kruszywo drobne

Jako kruszywo drobne powinny być stosowane piaski o uziarnieniu nie większym niż 2 mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego, spełniające wymagania:

- 1) w zakresie zawartości określonych ułamkiem masowym poszczególnych frakcji w stosie okruszowym: a) ziarna nie większe niż 0,25 mm – (14÷19)%,
b) ziarna nie większe niż 0,5 mm – (33÷48)%,
c) ziarna nie większe niż 1 mm – (57÷76)%,
- 2) w zakresie cech fizycznych i chemicznych:
a) zawartość określona ułamkiem masowym pyłów mineralnych nie powinna być większa niż 1,5%,
b) zawartość określona ułamkiem masowym związków siarki – nie większa niż 0,2%,
c) zawartość określona ułamkiem masowym zanieczyszczeń obcych – nie większa niż 0,25%,
d) zawartość zanieczyszczeń organicznych niepowodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
e) reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-91/B-06714.34, niewywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
f) nie dopuszcza się grudek gliny.

2.2.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu zaleca się czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

2.2.4. Domieszki i dodatki do betonu

Dopuszcza się zastosowanie domieszek i dodatków do betonu, a w szczególności:

- 1) domieszek uplastyczniających,
- 2) domieszek upłynniających,
- 3) domieszek zwiększających wiązliwość wody,

- 4) domieszek napowietrzających,
- 5) domieszek przyspieszających wiązanie,
- 6) domieszek przyspieszających początkowy przyrost wytrzymałości,
- 7) domieszek opóźniających wiązanie,
- 8) domieszek i dodatków uszlachetniających,
- 9) domieszek i dodatków mineralnych,
- 10) domieszek barwiących w betonach stosowanych do wykończenia powierzchni schodów i pochylni,
- 11) domieszek mrozoochronnych.

Do produkcji mieszanek betonowych wymaga się stosowania domieszek tylko w uzasadnionych przypadkach (krótkiego czasu przewidzianego do wykonania robót) i pod warunkiem przeprowadzenia kontroli skutków ubocznych, takich jak: zmniejszenie wytrzymałości, zwiększenie nasiąkliwości i skurczu po stwardnieniu betonu. Należy też ocenić wpływy domieszek na zmniejszenie trwałości betonu.

Domieszki do betonu powinny spełniać wymagania PN-EN 934-2 oraz wymagania podane w „Zaleceniach dotyczących stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym”. Dla zastosowanej domieszki Wykonawca powinien przedstawić aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM oraz atest producenta.

2.3. Skład mieszanki betonowej

2.3.1. Ustalanie składu mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206-1 lub PN-B-06265 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z „Rozporządzeniem” i następującymi zasadami:

- 1) skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie,
- 2) wartość stosunku c/w nie może być mniejsza od 2 (wartość stosunku w/c nie większa niż 0,55),
- 3) konsystencja mieszanki nie może być rzadsza od plastycznej od 7s do 13 s (K-3 wg PN-88/B-06250), sprawdzona aparatem Ve-Be lub od 2 cm do 5 cm wg metody stożka opadowego. Dopuszcza się badanie stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Różnice między założoną konsystencją mieszanki, a kontrolowaną nie mogą przekroczyć $\pm 20\%$ wartości wskaźnika Ve-Be i ± 10 mm przy pomiarze stożkiem opadowym.
- 4) 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 niestosowania domieszek napowietrzających,
- przedziałów wartości podanych w tablicy 1 w przypadku stosowania domieszek napowietrzających.

Tablica 1. Zawartość powietrza w mieszance betonowej z domieszkami napowietrzającymi

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

- 5) zawartość piasku w stosie okruszowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna być większa niż 42 % - przy kruszywie grubym do 16 mm i 37 % przy kruszywie grubym do 31,5 mm,

- 6) 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 c/w 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,

- 7) maksymalne ilości cementu w zależności od klasy betonu są następujące:

- 300 kg/m³ dla betonu klasy C12/15,
- 450 kg/m³ dla betonu klas C30/37 i wyższych.

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

- 8) przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (średnia temperatura dobową nie niższa niż 10°C), średnią wymaganą wytrzymałość na ściskanie należy określić jako równą $1,3 R_b^G$.

2.3.2. Wymagane właściwości betonu

- 1) Nasiąkliwość: $\leq 5\%$
- 2) Wodoszczelność: większa od 0,8 MPa (W8) PN-88/B-06250
- 3) Mrozoodporność: ubytek masy nie większy od 5%.
- 4) Spadek wytrzymałości nie większy od 20 % po 150 cyklach zamrażania i odmrężania (F150) PN-88/B-06250

W przypadku zastosowania dodatków i domieszek badanie odporności na działanie mrozu powinno być wykonane wg PN-88/B-06250, z zastosowaniem wody oraz 2% roztworu solnego (NaCl), na oddzielnych próbkach.

Powyższe wymagania dotyczą betonu C30/37 nawierzchniowego, dla betonu C12/15 oraz C30/37 stosowanego do wykonania podbudowy wymagane jest osiągnięcie odpowiedniej wytrzymałości na ściskanie.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt do wykonania robót musi uzyskać akceptację Inżyniera.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

3.2.1. Dozowanie składników

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Składniki muszą być dozowane wagowo.

3.2.2. Mieszanie składników

Mieszanie składników musi odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

3.2.3. Transport mieszanki betonowej

Do transportu mieszanek betonowych należy stosować mieszalniki samochodowe (tzw. „gruszki”). Zabrania się stosowanie mieszarek wolnospadowych. Ilość „gruszek” należy dobrać tak, aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu. Niedozwolone jest stosowanie samochodów skrzyniowych ani wywrotek.

3.2.4. Podawanie mieszanki

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

3.2.5. Zagęszczanie

Do zagęszczania mieszanki betonowej stosować wibratory węgłne o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia krzyżującymi się 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. Ogólne zasady transportu masy betonowej

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

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

- 90 minut przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż + 15°C,
- 70 minut przy temperaturze otoczenia + 20°C,
- 30 minut przy temperaturze otoczenia nie niższej niż + 30°C.

Mieszanekę powinno się dostarczać do miejsca ułożenia w pojemnikach o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że przedsiębiorstwo stosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku W/C w betonie przy wylocie.

Do dostarczania mieszanki na odległość nie większą niż 10 m dopuszcza się stosowanie przenośników taśmowych jednoosobowych przy zachowaniu następujących warunków:

- a) masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej,
- b) szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- c) kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° 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.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zalecenia ogólne

5.1.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, oraz z wymaganiami norm PN-88/B-06250, PN-B-06265, PN-EN 206-1:2003, PN-99/S-10040 i „Rozporządzeniem”. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien przekazać do zatwierdzenia Inżynierowi receptury laboratoryjne zawierające m.in. wybór składników betonu, sposób wytwarzania i transportu mieszanki betonowej. Wykonawca powinien również omówić z Inspektorem Nadzoru między innymi kolejność i sposób betonowania, sposób pielęgnacji betonu, warunki rozformowania konstrukcji.

5.1.2. Zakres robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze (w tym wykonanie deskowań i rusztowań),
2. wytworzenie mieszanki betonowej,
3. podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
4. pielęgnację betonu,
5. rozbiórkę deskowań i rusztowań,
6. wykańczanie powierzchni betonu,
7. roboty wykończeniowe.

5.2. Roboty przygotowawcze

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

- prawidłowość wykonania deskowań,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- czystość deskowania
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających, między innymi wykonania przerw dylatacyjnych, warstw wibroizolacyjnych, warstwy wyrównawczej z chudego betonu,
- gotowość sprzętu i urządzeń do prowadzenia betonowania.

5.2.1. Deskowania

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

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

Deskowania powinny być przed wypełnieniem mieszanką betonową dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera, o tym że deskowanie jest gotowe do wypełnienia betonem, na tyle wcześniej, aby Inspektor był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed ułożeniem betonu.

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

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

Dopuszczalne ugięcia deskowań:

1/250 l - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni

Wszystkie deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta.

5.3. Wytworzenie mieszanki betonowej

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

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

Przygotowując mieszankę betonową wszystkie składniki powinno się dozować wyłącznie wagowo z dokładnością $\pm 3\%$ w przypadku kruszywa oraz $\pm 2\%$ w przypadku pozostałych składników. 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.

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

5.4. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

5.4.1. Roboty przed przystąpieniem do układania mieszanki betonowej

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

Deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie.

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

5.4.2. Układanie mieszanki betonowej

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

Mieszanki betonowej nie należy zrzucić z wysokości większej niż 0,75 m od powierzchni, na którą spada.

Przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy.

5.4.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej

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 ani deskowania 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 s, 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,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 s,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m, przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym,
- 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.

Oprządkowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera.

Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów.

5.4.4. Przerwy w betonowaniu

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru. Ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej powinno być uzgodnione z Inspektorem Nadzoru, a w prostszych przypadkach można się kierować zasadą, że powinna ona być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, ukształtowana i zlokalizowana zgodnie z PN-91/S-10042. Powierzchnia betonu w miejscu

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

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 i poprzednio ułożonego betonu.

5.4.5. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

a) Temperatura otoczenia

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

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury +20°C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni i uzyskania przez niego wytrzymałości 15 MPa. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być wyższa niż 35°C.

b) Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów

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

5.5. Wykonanie szczelin dylatacyjnych w podbudowie i nawierzchni betonowej.

W podbudowie betonowej przewidziane są poprzeczne szczeliny skurczowe pozorne co 6m oraz szczeliny konstrukcyjne na granicach działek roboczych przy zastosowaniu modułu 6m.

W dwuwarstwowych podbudowach szczeliny warstwy górnej winny być położone nad szczelinami warstwy dolnej podbudowy.

Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi do głębokość 1/3 – 1/4 grubości płyty, a następnie należy je wypełnić np. pianką montażową.

Wytrzymałość betonu na ściskanie w momencie nacinania powinna wynosić od 8 do 10 MPa. Orientacyjny czas rozpoczęcia nacinania szczelin w zależności od temperatury powietrza podano w tablicy.

Dylatacja podbudowy musi być zgodna z dylatacją zabudowy betonowej.

Czas rozpoczęcia nacinania szczelin

Srednia temperatura powietrza w °C	5	od 5 do 15	od 15 do 25	od 25 do 30
Ilość godzin od ułożenia mieszanki do osiągnięcia przez beton wytrzymałości 10 MPa	od 20 do 30	od 15 do 20	od 10 do 15	od 6 do 10

5.6. Wypełnienie szczelin dylatacyjnych w nawierzchni betonowej.

Do wypełnienia szczelin w nawierzchni betonowej stosuje się masy zalewowe na gorąco lub na zimno posiadające stosowny dokument dopuszczający Wyrób do stosowania w robotach budowlanych. Wybrany materiał powinien zostać zatwierdzony przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po ciecii betonu itp. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylastych.

Wypełnianie szczelin masami na gorąco wolno wykonywać przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie. Nawierzchnia, po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona (zamieciona) po obu stronach szczeliny, pasem o szerokości ok. 1 m.

Wypełnianie szczelin masą zalewową należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta.

5.7. Pielęgnacja betonu

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

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 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 +15°C i wyższej, beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godziny w dzień i co najmniej raz w nocy, a w następne 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-EN 1008.

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

5.8. Rozbiórka deskowań

Rozformowanie konstrukcji, może nastąpić po akceptacji Inżyniera.

5.9. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- a) wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- b) pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- c) kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi lub w sposób ręczny. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
- d) gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
- e) ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inne i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inżyniera. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.) i na ich podstawie sprawdzić właściwości zastosowanych materiałów na zgodność z wymaganiami podanymi w STWiORB, Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

6.2.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

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

Kontroli podlegają następujące właściwości betonu:

- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- a w przypadku betonu nawierzchniowego także:
 - nasiąkliwość betonu,
 - odporność betonu na działanie mrozu,
 - przepuszczalność wody przez beton.

Ilość pobieranych próbek do kontroli jakości betonu powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w PN-88/B-06250 (lub PN-EN 206-1:2003) .

6.3.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się na próbkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej, a w tym raz na jej początku. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250 (lub PN-EN 206-1:2003). Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć wartości podanych w pkt. 2.3.1.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego w/c, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych, zgodnie z pkt. 2.3.4 niniejszej specyfikacji technicznej.

6.3.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową zgodnie z planem kontroli jakości betonu a także podczas projektowania składu mieszanki betonowej, a przy stosowaniu domieszek napowietrznych co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Badanie to należy przeprowadzić używając przyrządu pomiarowego wg PN-85/B-04500 zgodnie z PN-88/B-06250.

Zawartość powietrza w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać przedziałów wartości podanych w rozdz. 2.3.1 niniejszej specyfikacji.

6.3.4. 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: 6 próbek na partię betonu lub na jeden element obiektu o objętości do 50 m³ lub 12 próbek w przypadku elementów konstrukcji betonowych o objętości powyżej 50 m³. Próbkę pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się i bada zgodnie z PN-88/B-06250 (lub PN-EN 206-1:2003). Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii.

Typ próbek do badań wytrzymałości na ściskanie określono w normie PN-88/B-06250 (lub PN-EN 206-1:2003). W przypadku badania próbek innych niż podstawowe (sześciennie o boku 150 mm), wyniki należy sprowadzić do próbki podstawowej, stosując współczynniki przeliczeniowe wg PN-88/B-06250 (lub PN-EN 206-1:2003).

Do określonej klasy można zakwalifikować beton o określonej wytrzymałości gwarantowanej określonej wg PN-88/B-06250 (lub PN-EN 206-1:2003).

Badanie betonu, jeżeli dokumentacja projektowa nie zakłada inaczej, powinno być przeprowadzane na próbkach z betonu w wieku 28 dni. Jeżeli badanie jest przeprowadzane na próbkach o innym wieku, należy wynik sprowadzić do wytrzymałości odpowiadającej wiekowi betonu 28 dni, stosując współczynniki przeliczeniowe wg PN-88/B-06250 (lub PN-EN 206-1:2003).

6.3.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

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

przeprowadza się na próbkach laboratoryjnych przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 2 razy w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5 tys. m³ betonu. Badanie nasiąkliwości powinno być wykonane na próbkach pobranych w trakcie betonowania lub wyciętych z konstrukcji.

Oznaczanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji przeprowadza się na co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc konstrukcji, po 28 dniach dojrzewania betonu.

6.3.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250. Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania, lecz co najmniej 1 raz w okresie wykonywania obiektu oraz nie rzadziej niż 1 raz na 5 tys. m³ betonu. Badanie mrozoodporności powinno być wykonane na próbkach pobranych w trakcie betonowania lub wyciętych z konstrukcji. Do sprawdzania stopnia mrozoodporności betonu w elementach mających styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie badania wg metody przyspieszonej (wg PN-88/B-06250).

W przypadku zastosowania dodatków i domieszek badanie odporności betonu na działanie mrozu powinno być wykonane wg PN-88/B-06250, z zastosowaniem wody oraz 2% roztworu solnego (NaCl), na oddzielnych próbkach.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli 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 niezamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek niezamrażanych nie jest większe niż 20%,

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

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

6.3.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton (wodoszczelności betonu)

Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-88/B-06250. Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania, lecz co najmniej 2 razy w okresie betonowania, ale nie rzadziej niż raz na 5000 m³ betonu. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji, pod warunkiem, że nie spowoduje to obniżenia wodoszczelności obiektu.

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

6.3.8. Pobranie próbek i badanie

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-88/B-06250 (lub PN-EN 206-1:2003), oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.3.9. Badania nieniszczące betonu w konstrukcji

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

Do badania betonu w konstrukcji mogą być wykorzystane następujące metody:

- sklerometryczna (np. za pomocą młotka Schmidta wg PN-74/B-06262),
- ultradźwiękowa (wg PN-74/B-06261),
- lokalnie niszczące (np. metoda badań próbek wyciętych z konstrukcji),
- inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji i na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych podbudowy betonowej

Beton nawierzchniowy ma być wykonany o fakturze chropowatej, wykonanej przy pomocy wałka. Wykonawca wykona próbny odcinek wykonania faktury na podbudowie betonowej (na płycie dolnej) w celu zatwierdzenia przez Zamawiającego jakości i sposobu wykonania faktury.

6.4.1. Częstotliwość pomiarów

Pomiary winny być wykonane co 20m na głównych kierunkach torów.

6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 5\text{cm}$.

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 6mm.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć łatą 4-metrową. Nierówności nie mogą przekraczać 6mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,2\%$.

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

Rzędne wysokościowe podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\text{cm}$.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś nawierzchni w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 5\text{cm}$.

6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 1\text{cm}$.

6.5. Kontrola deskowań

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

- PN-89/S-10050 w przypadku elementów stalowych,
- PN-93/S-10080 w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
 - szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
 - poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.
- Deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów. Podczas budowy deskowań oraz podczas ich obciążania świeżym betonem powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do reperów państwowych.

6.6. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. W konstrukcji zbrojonej dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm; jeżeli otulina zbrojenia jest zgodna z PN-91/S-10042. Rysy te nie powinny przekraczać długości 1,0 m w kierunku podłużnym i połowy szerokości belki w kierunku poprzecznym, lecz nie więcej niż 0,5 m.

Należy wykluczyć pustki, raki i wykruszyny. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonania podbudowy betonowej lub m³ (metr sześcienny) wbudowanego betonu danej klasy.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie deskowań i rusztowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. podbudowa betonowa).

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² (lub 1 m³) podbudowy i nawierzchni betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie i uzgodnienia projektów technologicznych (w tym projektów deskowań i rusztowań),
- opracowanie recept laboratoryjnych mieszanek betonowych,
- wykonanie deskowania,
- oczyszczenie deskowania,
- przygotowanie i transport mieszanki,
- ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- przygotowanie betonu w przypadku przerw roboczych,
- wykonanie dojazdów i stanowisk roboczych dla sprzętu,
- wykonanie przerw dylatacyjnych,
- rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
- oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie, będących własnością Wykonawcy, materiałów rozbiórkowych,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Wszystkie roboty powinny być wykonane wg wymagań dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej.

9.2. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
2. PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
3. PN-EN 196-1 Metody badania cementu – Oznaczanie wytrzymałości
4. PN-EN 196-3 Metody badania cementu – Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
5. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
6. PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
7. PN-91/B-06714.34 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej
8. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
9. PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego
10. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4. Oznaczanie kształtu ziarn
11. PN-76/B-06714.12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
12. PN-78/B-06714.13 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych
13. PN-EN 1097-6 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
14. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
15. PN-88/B-06250 Beton zwykły
16. PN-76/P-79005 Opakowania transportowe. Worki papierowe
17. PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych

- 18. PN-74/B-06262 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu _
- 19. PN-74/B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie
- 20. PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2. Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
- 21. PN-EN 206-1 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

10.3. Inne dokumenty

- 27. Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym. GDDP, 199

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

T-01.00.05

ASFALT LANY MA11

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową torowiska przy realizacji zadania: **"Wymiana skrzyżowania torów z 4 krzyżownic oraz jednego pojedynczego rozjazdu tramwajowego na skrzyżowaniu ulic K. Wielkiego - Ruska we Wrocławiu"**.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Umowy i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.3.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warstwy ścieralnej z asfaltu lanego MA11 jako nawierzchni w torowisku tramwajowym.

1.4. Określenia podstawowe

Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

Asfalt lany (AL) – wbudowana mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości wypełniacza, wytworzona w otaczarce lub kotle transportowo-produkcyjnym, nie wymagająca zagęszczenia w czasie wbudowywania.

Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze $D \leq 2$ mm oraz $d > 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm. Kruszywo drobne może powstać w wyniku kruszenia lub naturalnego rozdrobnienia skał albo żwiru lub przetworzenia kruszywa sztucznego.

Mieszanka drobnoziarnista – mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa $D \geq 16$ mm.

Mieszanka gruboziarnista – mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy ścieralnej (z wyłączeniem asfaltu lanego), wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa $D < 16$ mm.

Środek adhezyjny – substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,0063 mm.

Pozostałe określenia są zgodne z ST M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały do produkcji mieszanki asfaltu lanego

Do wytworzenia mieszanki z asfaltu lanego o uziarnieniu do 11 mm – MA 11 na wykonanie warstwy wiążącej należy stosować:

- asfalt modyfikowany PmB 25/55-60,

- kruszywo grube, drobne oraz wypełniacz zgodnie z WT-1

2.2. Wymagania podstawowe dla materiałów do wykonania asfaltu lanego

2.2.1. Polimeroasfalt.

Należy stosować asfalt modyfikowany PmB 25/55-60 spełniający wymagania określone w PN-EN 14023 i podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec modyfikowanego asfaltu PmB 25/55-60 stosowanego do warstwy wiążącej z asfaltu lanego

L.p.	Wymagania	Właściwości	Metoda badań
1.	Penetracja (25°C, 100 g, 5 s)	25-55 (klasa 3)	PN-EN 1426:2001
2.	Temperatura mięknięcia (°C)	≥60 (klasa 6)	PN-EN 1427:2001
3.	Temperatura łamliwości (°C)	≤-10 (klasa 5)	PN-EN 12593:2004
4.	Temperatura zapłonu (°C)	≥235 (klasa 3)	PN-EN ISO 2592:2002 U
5.	Kohezja: siła rozciągania w temperaturze +5°C (mała prędkość rozciągania), (J/cm²)	≥ 1 (klasa 4)	EN 13589 EN 13703
6.	Nawrót sprężysty w temperaturze + 25°C, (%)	≥ 50 (klasa 5)	EN 13398
7.	Stabilność magazynowania Różnica temperatury mięknięcia metodą Pk (°C)	≤5 (klasa 2)	EN 13399 EN 1427
	Odporność na twardnienie EN 12607-1		
8.	Względna zmiana masy (%)	≤0,5 (klasa 3)	PN-EN 12607-1:2004 U
9.	Pozostała penetracja w 25°C (%)	≥ 60 (klasa 7)	PN-EN 1426:2001
10.	Wzrost temperatury mięknięcia (°C)	≤8 (klasa 2)	PN-EN 1427:2001
11.	Nawrót sprężysty w temperaturze + 25°C, (%)	≥ 50 (klasa 5)	EN 12607-1 EN 13398

2.2.2. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania wg WT-1, Część 2 i podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z asfaltu lanego

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości wypełniacza	Wymagania
5.2.1.	Uziarnienie według PN-EN 933-10;	Zgodne z tablicą 24 WT -1
5.2.2.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie niższa niż:	MBF10
5.3.1.	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, a nie wyższa niż:	1%(m/m)
5.3.2.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	Deklarowana przez producenta
5.4.1.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V28/45
5.4.2.	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria	ΔR&B8/25
5.5.1.	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie niższa niż:	WS10
5.5.3.	Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC70
5.5.4.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	Ka20,KaDeklarowana
5.6.2.	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN Deklarowana

2.2.3. Kruszywo.

Należy stosować kruszywa grube i drobne według wymagań podanych odpowiednio w tablicy 3 i 4. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do warstwy wiążącej z asfaltu lanego

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa drobnego	Wymagania
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	GF85
4.1.5.	Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:	GTC20
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	F16
4.1.7.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie niższa niż:	MBF10
4.1.10.	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	EcsDeklarowana
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7.8 lub 9:	Deklarowana przez producenta
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2: kategoria nie niższa:	mLPC0,1

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z asfaltu lanego

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa grubego	Wymagania
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	Gc90/15
4.1.4.	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii:	G25/15
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	f2
4.1.8.	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie niższa niż:	F120 lub S120
4.1.9.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	C95/1
4.2.2.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5: kategoria co najmniej: Grupa kruszyw A (tablica 8.1- WT-1.) Grupa kruszyw B (tablica 8.1.-WT-1)	La20 La25
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz.7,8 lub 9:	Deklarowana przez producenta
4.3.3.	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	Deklarowana przez producenta
4.4.1.	Nasiąkliwość według PN-En 1097-6, załącznik B:kategoria nie niższa niż:	Wcm0,5a)
4.4.2.	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, załącznik B, w 1% NaCl, kategoria nie niższa niż:	FNaC17
4.4.5.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SBLA
4.5.2.	Skład chemiczny-uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	Deklarowana przez producenta
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2:kategoria nie niższa niż:	mLPC0,1
4.6.1.	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1:	wymagana odporność
4.6.2.	Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.2:	wymagana odporność
4.6.3.	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie niższa niż:	V3,5

a) Jeżeli nasiąkliwość jest większa, należy badać mrozoodporność według p. 4.4.2.

2.2.4. Dodatki.

Mogą być stosowane dodatki modyfikujące, takie jak na przykład: obniżające temperaturę produkcji, asfalt naturalny na podstawie norm lub aprobat technicznych. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane.

2.3. Materiały do uszczelniania spoin.

Do uszczelniania połączeń działek roboczych należy stosować topliwa taśmę samoprzylepna lub pastę. Materiał powinien posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM. Użyty materiał powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

2.4. Profile przyszynowe

Przewidziano zastosowanie profili przyszynowych w postaci wkładek betonowych. Ich szerokość zapewnia wypełnienie komór lufkowych od krawędzi stopy do szyjki szyny, a wysokość od powierzchni stopy do spodniej powierzchni główki szyny

2.5. Materiały chemiczne do masy zalewowej

Do wykonania masy zalewowej należy użyć materiału chemicznego na bazie poliuretanów

. Właściwości przykładowego materiału podano poniżej.

Baza chemiczna:

Dwuskładnikowa żywica poliuretanowa

Gęstość:

Składnik A ~ 0,87 kg/dm³ (PN-EN ISO 2811-1)

Składnik B ~ 1,23 kg/ dm³ (PN-EN ISO 2811-1)

A+B ~ 0,90 kg/ dm³ (PN-EN ISO 1183-1)

Lepkość:

Składnik A ~ 5,50 Pa s (zgodnie z Z3 DIN, 20°C)

Składnik B ~ 0,26 Pa s (zgodnie z Z3 DIN, 20°C)

Oporność: ~ 2,85 x 10⁹ Ωm (DIN VDE 0100-610 i DIN IEC 93)

Grubość warstwy: Minimum 15 mm / Maksimum 60 mm

Właściwości mechaniczne:

Wytrzymałość na rozciąganie: 1,70 MPa (PN-EN ISO 527)

Twardość Shore A: 55 ± 5, po 28 dniach (PN-EN ISO 868)

Wydłużenie przy zerwaniu: ~120% (PN-EN ISO 527)

2.6. Przyrządy wyrównawcze

Przewidziano zastosowanie przyrządów wyrównawczych w miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej. Przewidziano przyrządy wykonane z szyn rowkowych 60R2 ze stali w zakresie gatunku R260, z utwardzeniem powierzchni tocznych do 340HB. Każdy przyrząd wyrównawczy powinien mieć oznaczony punkt zerowy, którym jest położenie iglicy w temperaturze +150 °C. Przyrządy wyrównawcze winny być wykonane zgodnie z wymaganiami aprobat technicznych uzyskanych przez producenta dla nawierzchni tramwajowej.

Przyrządy wyrównawcze należy układać na podrozdajdnicach strunobetonowych SPT-06 lub innych tramwajowych podrozdajdnicach strunobetonowych z aktualną aprobatą techniczną IBDiM lub IK.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z asfaltu lanego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni mas bitumicznych lub zespołu wytwórni mas bitumicznych o mieszanii cyklicznym i ciągłym z wagowym dozowaniem wszystkich składników i automatycznym sterowaniem do wytwarzania mieszanek mineralno - asfaltowych. Na wytwórni powinien funkcjonować certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PN-EN 13108-21.
- specjalnych kotłów do transportu mieszanki asfaltu lanego do miejsca wbudowania wyposażonych w mieszadło
- układarka do wbudowywania asfaltu lanego
- sprzętu do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych
- szczotek mechanicznych lub/ i innych urządzeń czyszczących.

4. TRANSPORT

4.1. Transport materiałów.

4.1.1. Polimeroasfalt.

Transport polimeroasfaltu powinien odbywać się zgodnie z zasadami przyjętymi przez producenta asfaltu. Jeżeli polimeroasfalt jest transportowany w podwyższonych temperaturach to podlega przepisom dla towarów niebezpiecznych ADR/RID, pkt. 15, poz. 22 i 23.

Transport polimeroasfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych
- cysternach samochodowych
- bębnach blaszanych, lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

4.1.2. Wypełniacz.

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

4.1.3. Kruszywo.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.1.4. Mieszanka z asfaltu lanego.

Mieszanke należy przewozić specjalnymi kotłami do transportu asfaltu lanego wyposażonych w mieszadło umożliwiające ciągłe mieszanie i dogrzewanie. Czas transportu od załadunku do rozładowania nie powinien przekroczyć 8 godzin zachowując warunek temperatury 230°C wraz z dotrzymaniem w/w temperatury wbudowania. Asfalt lany, który był ogrzewany przez dłuższy czas w transporcie lub w wyższej temperaturze nie może być użyty do wbudowania.

Wyprodukowany asfalt lany musi być homogenizowany/dogrzewany w kotłach transportowych minimum 1 godzinę.

Wykonawca w PZJ przedstawi do zatwierdzenia dokładną specyfikację sprzętu spełniającego w/w warunki. Stan techniczny i jakość sprzętu musi odpowiadać wykonywanym robotom oraz zapewniać właściwe wykonanie robót w odniesieniu do wymogów ST, dokumentacji technicznej oraz receptur roboczych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera – Badania Typu.

Badania Typu należy przeprowadzić dla każdego nowego składu MMA oraz w przypadku:

- upływu 3 lat od ich wykonania
- zmiany rodzaju lepiszcza
- zmiany złoża kruszywa i jakiegokolwiek jego składnika
- zmiany typu petrograficznego kruszywa
- zmiany gęstości kruszywa o więcej niż 0,05 Mg/m³
- zmiany kategorii kruszywa grubego w odniesieniu do : kształtu, udziału ziaren przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie

- kancistości kruszywa drobnego
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza

W ramach Badania Typu należy przeprowadzić badania podane w tablicach 3 i 4.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Wnioski z powyższych dodatkowych analiz winny zostać uwzględnione w recepturze mieszanek. Powyższe wymagania związane z projektowaniem mieszanki bezwzględnie wymagane i winny zostać zawarte w recepturze i PZJ. Oczekuje się, że wykonanie w/w analiz zostanie wykonane przez odpowiednie osoby mające wcześniej doświadczenie w tego typu analizach.

Receptura, analizy i obliczenia projektowe mieszanki oraz Badania Typu wymagają zatwierdzenia przez Inżyniera oraz mogą zostać poddane niezależnej ocenie eksperta powołanego przez Zamawiającego.

Krzywa uziarnienia mieszanki powinna mieścić się w polu dobrze uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych zgodnie z normą PNEN 13108-20 załącznik C, WT-2 oraz normami powiązanymi. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania wobec asfaltu lanego do warstwy wiążącej

Lp	Właściwości, metoda badania	Wymaganie
1.	Odporność na deformacje trwałe, PN-EN 12697-20 (D.5.1)	I _{min} 1,0 I _{max} 3,0 INCO,6

5.2. Wytwarzanie asfaltu lanego.

Mieszanke mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarni o mieszanii cyklicznej lub ciągłej spełniającej wymagania podane w punkcie 3. Inżynier dopuści do produkcji tylko otaczarnie posiadające certyfikowany system Zakładowej Kontroli Produkcji zgodny z PNEN 13108-21.

Wszystkie składniki mieszanki: kruszywa, asfalt, oraz dodatki powinny być dozowane, w procesie produkcji, w ilościach określonych w Badaniu Typu.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura przechowywania asfaltu w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać dla asfaltu modyfikowanego PmB 25/55-60 180°C .

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

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 powinna wynosić dla asfaltu modyfikowanego PmB 25/55-60: $180-230^{\circ}\text{C}$.

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA. Minimalna temperatura MMA oznacza temperaturę w momencie jej dostawy na miejsce wbudowania.

W celu ostatecznego przygotowania asfaltu lanego do wbudowania, należy go po załadunku do kotła transportowego, ogrzewać i mieszać nie krócej niż 1 godzinę. Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej będzie traktowana jako odpad produkcyjny.

5.3. Przygotowanie podłoża.

Podłoże (podbudowa, warstwa wyrównawcza lub wiążąca) powinno posiadać projektowany profil, a powierzchnia jego musi być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (piasku, błota, kurzu, rozlanego paliwa, itp.). Do usuwania zanieczyszczeń należy stosować szczotki mechaniczne i ręczne oraz sprzęt pneumatyczny (dmuchawy, odkurzacze itp.).

Podłoże nie powinno być skrapiane lepiszczem asfaltowym przed ułożeniem na nim warstwy asfaltu lanego.

Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty itp. powinny być przed ułożeniem asfaltu lanego posmarowane lepiszczem asfaltowym (gorącym asfaltem drogowym, asfaltem upłynnionym, emulsją kationową).

5.4. Montaż przyrządów wyrównawczych

Przyrządy wyrównawcze powinny spełniać następujące wymagania:

- powierzchnie toczone elementów przyrządu wyrównawczego powinny znajdować się w jednej płaszczyźnie zarówno przy położeniu rozsuniętym jak i zsuniętym,
- odchyłka usytuowania przyrządu wyrównawczego nie powinna być większa niż $\pm 1\text{m}$,
- wielkość przerwy dylatacyjnej powinna być ustalona na podstawie pomiaru temperatury szyny wykonanego w czasie wbudowywania przyrządu wyrównawczego.

Przyrządy wyrównawcze należy montować na podkładach drewnianych z zastosowaniem przekładek elastycznych oraz wyposażać w łączniki podłużne zapewniające ciągłość sieci powrotnej. Przy przyłączaniu przewodów i kabli od urządzeń trakcyjnych (sieci powrotnej) do szyn należy przestrzegać następujących zasad:

- a) otwory o średnicy maksymalnej do 20 mm mogą być wykonywane jedynie w osi obojętnej szyny,
- b) zabronione jest przyłączanie przewodów i kabli do stopki szyn przez spawanie lub lutowanie.
- c) Połączenia elektryczne należy wykonać za pomocą złączy CEMBRE

5.5. Warunki przystąpienia do robót.

Asfalt lany może być układany w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C, a minimalna temperatura z poprzedzającej doby nie powinna być niższa niż 0°C. Nie dopuszcza się układania mieszanki na mokrym lub oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (>16 m/s). Wykonawca powinien mierzyć temperaturę oraz określać stan pogody 3 razy w ciągu doby: przed przystąpieniem do robót, i równomiernie w trakcie ich trwania. Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu powinna być osuszona np. sprężonym powietrzem.

5.6. Próba technologiczna i odcinek próbny.

Przed przystąpieniem do pierwszej produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do wykonania w obecności Inżyniera próby technologicznej (zarobu próbnego), w oparciu o zatwierdzoną receptę. Nie dopuszcza się oceniania pracy otaczarni oraz prawidłowości składu mieszanki mineralno-asfaltowej na podstawie tzw. suchego zarobu.

Do sprawdzenia składu granulometrycznego mieszanki i zawartości asfaltu należy pobrać próbki z co najmniej trzeciego zarobu. Tolerancje zawartości składników – zgodnie z pkt. 6.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się poprzez wykonanie ekstrakcji.

Sprawdzenie uziarnienia mieszanki – poprzez analizę sitową kruszywa. Do badań należy pobierać próbki mieszanki mineralno-asfaltowej z za rozkładarki asfaltu lanego.

W przypadku MMA w kilku otaczarniach powinny one produkować mieszankę asfaltową o takim samym składzie i z takich samych materiałów. Co najmniej na 7 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej wymaganej w dokumentacji

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Minimalna długość odcinka próbnego powinna wynosić 50 m, a szerokość robocza rozkładarki zgodna z rzeczywistą technologią przyjętą do realizacji. Wykonawca może przystąpić do wykonania warstw właściwych nawierzchni dopiero po zaakceptowaniu przez Inżyniera odcinka próbnego.

5.7. Wbudowanie warstw asfaltu lanego.

Układanie mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać w sposób mechaniczny, przy użyciu układarki. Układarka powinna być wyposażona w automatyczny system podawania mieszanki, pomiar ilości i kontrolę temperatury. Ponadto układarka powinna zapewniać prawidłowe kształtowanie załamów poprzecznych jezdni czyli zapewniać wymagany projektem właściwy kształt przekroju poprzecznego jezdni wraz z kontr spadkiem. Wymaga się, aby układarka zapewniała możliwość poprzecznych załamów o minimalnym wymiarze 0,25. Ponadto wymaga się takiego doboru technologii wykonania i receptury mieszanki, aby umożliwiała to wbudowanie mieszanki o zakładanych projektem spadkach poprzecznych i podłużnych (możliwości sprzętowe – możliwe spadki podłużne i poprzeczne 10%). W wyjątkowych sytuacjach – w miejscach poszerzeń i nieregularności geometrycznej jezdni dopuszcza się wykonanie przeciwsпадków przykrawężnikowych metodą ręczną..

Zabrania się stosowania do smarowania listew, pojemników na mieszankę (kubłów, taczek) i łopat, substancji pochodzenia naftowego (oleju napędowego, oleju opałowego, paliwa silnikowego itp.). W czasie układania warstwy nawierzchni należy sprawdzić profil podłużny i poprzeczny przy pomocy łaty układanej nawierzchni.

Przy wykonywaniu złączy poprzecznych i podłużnych, należy stosować rozgrzewanie krawędzi gorącą mieszanką lub promiennikami podczerwieni z jednoczesnym zatarciem spoiny. Nie zaleca się smarowania złączy gorącym asfaltem.

Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością. Nawierzchnię można oddać do ruchu po jej ostygnięciu do temperatury otoczenia. Zaleca się układanie asfaltu lanego całą szerokością jezdni.

Złącze należy dokładnie zatrzeć, aby otrzymać równą powierzchnię. W razie potrzeby do rozgrzania krawędzi można stosować promienniki podczerwieni. Do wykonywania złączy można stosować samoprzylepne taśmy asfaltowo-kauczukowe, które przyklepane są do obciętej krawędzi przed dalszym układaniem warstwy. Mogą być stosowane tylko te taśmy, które posiadają aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę i zaakceptowane przez Inżyniera. Warstwa ściernalna, bezpośrednio po wykonaniu, powinna być posypana grysem o frakcji i w ilości zgodniej z zatwierdzoną recepturą i PZJ, który z odpowiednią siłą powinien zostać wciśnięty za pomocą automatycznych walców gładkich rozcielaacza w górną powierzchnię układanej nawierzchni (usporządzenie). Powierzchnia warstwy ściernalnej powinna być jednolita, o jednakowej barwie, bez pęknięć i rys. Tolerancje warstw nawierzchniowych zgodnie z pkt. 6.

Warstwę ściernalną na warstwie wiążącej można układać bezpośrednio po jej wystygnięciu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w SST 00.00.00."Wymagania Ogólne "

Badania dzielą się na :

- badania Wykonawcy (w ramach nadzoru własnego)
- badania kontrolne (w ramach nadzoru Inżyniera)

Badania kontrolne dzielą się na:

- dodatkowe
- arbitrażowe

Jeżeli to konieczne, badania obejmują:

- pobieranie próbek
- zapakowanie próbek do wysyłki
- transport próbek z miejsca pobierania do placówki wykonującej badania i sprawozdanie z badań

Na żądanie Inżyniera ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywo grube i drobne, wypełniacz, lepiszcze) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Inżynier będzie je przechowywał pod zamknięciem. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te posłużą do oceny zgodności dostawy z warunkami kontraktu.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót .

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca powinien przedstawić Badania Typu dla asfaltu lanego MA 11 w celu zatwierdzenia do stosowania. W przypadku zaistnienia sytuacji wymienionych w punkcie 5.1 Badania Typu należy ponownie wykonać i przedstawić do akceptacji.

6.3. Badania w czasie wytwarzania mieszanki mineralno - asfaltowej wykonywane w ramach zakładowej Kontroli Produkcji.

Badania wykonane w ramach zakładowej Kontroli Produkcji należy przeprowadzać na próbkach pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę.

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno - asfaltowej podano w tablicy 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno- asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwości badań
Materiały składowe	1. Właściwości asfaltu	• Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem • przy każdej zmianie źródła dostawy • właściwości rodzajowe 1 raz na 300 Mg. • dla każdej dostawy ocena organoleptyczna
	2. Właściwości wypełniacz	• Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem, • przy każdej zmianie źródła dostawy
	3. Właściwości kruszywa	• Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem, • przy każdej zmianie źródła dostawy, • analiza sitowa co 200 Mg, • codzienna ocena organoleptyczna
	4. Właściwości dodatków	• Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem, • przy każdej zmianie źródła dostawy • dla każdej dostawy ocena organoleptyczna
Mieszanka mineralno-asfaltowa	5. Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	• Częstotliwość uzależniona od Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni
	6. Deformacja trwała	• Przy każdej zmianie materiałów wyjściowych, • Co 3000 Mg
Kontrola procesu produkcji i transportu	7. Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	• Dozór ciągły
	8. Temperatura mieszanki mineralno- asfaltowej w wytwórni	• Każdy załadunek
	9. Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej	• Każdy załadunek
	10. Ocena wizualna przydatności kotłów transportowych	• Przed pierwszym użyciem oraz w przypadku wątpliwości
	11. Ocena wizualna czystości kotłów transportowych	• Każdy pojazd przed załadunkiem

6.3.2. Badanie właściwości asfaltu.

Badania istotnych właściwości asfaltu podanych w tablicy 1 należy wykonywać przy zatwierdzeniu źródła przed pierwszym użyciem oraz każdorazowo przy zmianie źródła dostawy. Co 300 ton należy wykonywać badanie penetracji lub temperatury mięknięcia.

Ocenę organoleptyczną należy przeprowadzać dla każdej dostawy, a w przypadku korzystania przez dłuższy okres ze zmagazynowanego lepiszcza w zbiornikach.

6.3.3. Badanie właściwości wypełniacza.

Badanie właściwości wypełniacza podanych w tablicy 2 należy wykonywać przy zatwierdzaniu źródła przed pierwszym użyciem, każdorazowo przy zmianie źródła dostawy.

6.3.4. Badanie właściwości kruszywa.

Badanie właściwości kruszywa podanych w tablicach 3 i 4 należy wykonywać przy zatwierdzaniu źródła przed pierwszym użyciem, każdorazowo przy zmianie źródła dostawy.

Z częstotliwością podana w tablicy 7 należy określić uziarnienie kruszywa, zgodnie z pkt 2 i zaleceniami Inżyniera. Ocenę organoleptyczną stosowanego kruszywa należy prowadzić codziennie. Badania istotnych właściwości kształt i wskaźnik ziaren rozkruszonych należy badać każdorazowo przed zastosowaniem materiałów z nowego źródła lub w przypadku zaistnienia wątpliwości co do jakości kruszywa po wykonaniu oceny organoleptycznej.

Analizę sitową należy wykonywać każdorazowo przy zmianie źródła dostawy, w przypadku wątpliwości oraz co 2000 ton zużytego kruszywa.

6.3.5. Badanie właściwości dodatków.

Przed pierwszym użyciem należy zatwierdzić źródło dostawy dodatków. Ocenę organoleptyczną dodatków należy wykonać dla każdej dostawy.

6.3.6. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno- asfaltowej obranej w wytwórni.

Badanie składu mieszanki mineralno- asfaltowej polega na wykonywaniu ekstrakcji wg PN-EN 12697-1 oraz oznaczeniu składu ziarnowego wg PN-EN 12697-2 odzyskanego kruszywa z próbek mieszanki mineralno- asfaltowej pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed jej wysłaniem na budowę. Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenie średnie od wymaganej wartości następujących parametrów:

- przesiew przez sito 11 mm
- przesiew przez sito 8 mm
- przesiew przez sito 2 mm
- przesiew przez sito 0,063 mm
- zawartość rozpuszczonego lepiszcza

Ocenę zgodności należy wykonać metodą pojedynczego wyniku. Krocząca bieżąca wartość średnia z odchyłeń każdego z tych parametrów powinna być zachowana z ostatnich 32 analiz Graniczne wartości odchyłeń stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno- asfaltowej z dokumentacją projektową przedstawiono w tablicy 8. Na podstawie liczby wyników niezgodnych z wymaganiami spośród ostatnich 32 badań należy określić Produkcyjny Poziom Zgodności wg tablicy 9.

Tablica 8. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno - asfaltowej z dokumentacją projektową.

Lp.	Przechodzi przez sita (procenty)	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]	Dopuszczalne odchylenie średnie id założonego składu [%]
		Asfalt lany- MA 11	Asfalt lany- MA 11
1.	16 mm	-2	-2
2.	11 mm	-8/+5	±4
3.	8 mm	±8	±4
4.	2 mm	±8	±3
5.	0,063 mm	±4	±2
6.	Zawartość rozpuszczonego lepiszcza	±0,5	±0,25

Tablica 9. Określenie Produkcyjnego Poziomu Zgodności Wytwórni

Pojedyncze wyniki	Produkcyjny poziom zgodności
Liczba wyników niezgodnych, spośród ostatnich 32 badań	
od 0 do 2	A
Od 3 do 6	B
>6	C

Częstość badań uzależniona jest od Produkcyjnego Poziomu Zgodności określonego na podstawie ostatnich 32 analiz wszystkich rodzajów mieszanek wyprodukowanych w danej wytwórni. Przy uruchomieniu nowej wytwórni lub jej przeniesieniu, częstość powinna być utrzymywana na poziomie PPZ-C, aż do przeprowadzenia 32 analiz. Częstość może być wtedy zmieniona na odpowiadającą zgodności z otrzymanymi 32 wynikami. Minimalne częstości w zależności od PPZ przedstawiono w tablicy 10.

Tablica 10. Minimalna częstość badań składu i uziarnienia wyprodukowanej mieszanki mineralno - asfaltowej (tony/ badania).

Kategoria	PPZ A	PPZ B	PPZ C
Y	1000	500	250
Dodatkowo, w przypadku pracujących wytwórni, które wytwarzają niewielkie ilości mieszanki i dla których minimalna częstość badań wynikająca z powyższej tablicy byłaby zbyt odległa w czasie powinno zostać zrobione przynajmniej 1 badanie na 5 dni roboczych.			

6.3.7. Deformacja trwała.

Zagłębienie trzpienia podczas badania każdej próbki sześcienniej, sporządzonej a luźnej mieszanki mineralno- asfaltowej nie może przekraczać wartości deklarowanej według WT-2 czy ST o więcej niż: +1,0 mm i 0,4 mm.

6.3.8. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej.

Pomiar temperatury skalników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego w otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w pkt. 5.2.

6.3.9. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej po załadunku na wytwórni.

Pomiar temperatury skalników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego w otaczarce. Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w pkt. 5.3.

6.3.10. Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej na wytwórni.

Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji i załadunku oraz porównania z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedomiaru lepiszcza.

6.3.11. Ocena wizualna przydatności kotłów transportowych.

Sprawdzeniu podlega przydatność kotłów transportowych do przewozu mieszanki mineralno-asfaltowej pod kątem izolacyjności i zabezpieczenia mieszanki przed wpływami atmosferycznymi. Ocenę należy wykonać przed pierwszym użyciem danego kotła oraz w trakcie jego użytkowania.

6.3.12. Ocena wizualna czystości kotłów transportowych.

Sprawdzeniu podlega czystość wnętrza kotłów transportowych pod kątem obecności zanieczyszczeń tj. resztek starej mieszanki, spryskania powierzchni kotła niedozwolonymi środkami mającymi ułatwiać rozładunek mieszanki. Ocenie podlega każdy kocioł przed załadunkiem.

6.4. Badania Wykonawcy w ramach nadzoru własnego.

Badania są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy, materiałów do uszczelnień, itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia, itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wykonawca powinien wykonać badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne wg pkt. 6.5.

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Wykonawcy.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Wykonawcy przeprowadzonych w ramach własnego nadzoru podano w tablicy nr 11.

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru.

L.p.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Temperatura powietrza	Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót- pkt.8.5 WT2
2.	Temperatura mieszanki mineralno- asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z kotła transportowego do zasobnika rozścielacza lub przed rozścielaczem ³⁾
3.	Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy rozładunek mieszanki z kotła transportowego do zasobnika rozścielacza lub przed rozścielaczem
4.	Grubość wykonywanej warstwy	Nie rzadziej niż co 25m w osi i na brzegach warstwy- wg pkt 8.5 WT2
5.	Szerokość warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej
6.	Spadki poprzeczne warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej ²⁾
7.	Równość poprzeczna warstwy	Pomiar lata 4 metrowa co 10 m- wg pkt.8.7.2 WT2
8.	Równość podłużna warstwy	Pomiar lata 4 metrowa co 10 m lub metoda równoważna- wg pkt.8.7.2 WT2
9.	Rzędne wysokościowe warstwy ¹⁾	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
10.	Ukształtowanie osi w planie ¹⁾²⁾	Współrzędne osi ze skokiem według dokumentacji projektowej
11.	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła
12.	Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy	Ocena ciągła wszystkich długości złączy i krawędzi
13.	Deformacja trwała	Jedna próbka na 200 m.b. jednorazowo wbudowanej szerokości

1) Wynik pomiarów geodezyjnych należy przekazać w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inżyniera.

2) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

3) Temperaturę mieszanki i czas transportu udokumentować protokołem dotyczącym każdego kotła.

6.4.2. Temperatura powietrza.

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowym okresie realizacji dziennej działki roboczej.

6.4.3. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno- asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozścielacz lub przed rozścielaczem i odczytaniu temperatury. Zaleca się stosowanie mierników na podczerwień do bezdotykowego pomiaru temperatury jako znacznie ułatwiających pomiar i zwiększających bezpieczeństwo pracowników. Dodatkowo, należy sprawdzić temperaturę mieszanki za rozścielaczem w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno - asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura za rozścielaczem po zakończeniu postoju będzie niższą od temperatury umożliwiającej poprawne wbudowanie należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

6.4.4. Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno - asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozścielacza lub przed rozścielacz oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

6.4.5. Grubość warstwy.

Grubość warstwy należy sprawdzać metoda geodezyjnej inwentaryzacji rzędnych nawierzchni w przekrojach poprzecznych rozmieszczonych nie rzadziej, niż co 25 m, w co najmniej 3 punktach pomiarowych – w osi i przy brzegach warstw. Grubość warstwy po wykonaniu nie może różnić się od projektowanej w więcej niż $\pm 10\%$ w jakimkolwiek punkcie sprawdzenia, z jednoczesnym zastrzeżeniem, że na całym odcinku grubość średnia nie może być mniejsza od projektowanej.

6.4.6. Szerokość warstwy.

Szerokość warstwy wiążącej z asfaltu lanego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją $-0 +10$ cm.

6.4.7. Spadki poprzeczne warstwy.

Spadki poprzeczne warstwy z asfaltu lanego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,25\%$.

6.4.8. Równość poprzeczna warstwy.

Do oceny równości poprzecznej warstwy wiążącej na obiektach objętych zakresem kontraktu należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina.

6.4.9. Równość podłużna warstwy.

Do oceny równości podłużnej należy stosować analogiczny sposób pomiaru równości jak opisano w punkcie 6.4.8.

6.4.10. Rzędne wysokościowe.

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być usytuowane zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 1 cm.

6.4.11. Ukształtowanie osi w planie.

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 5 cm.

6.4.12. Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy.

Wygląd warstwy z asfaltu lanego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych.

6.4.13. Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy.

Złącza powinny spełniać wymagania z pkt. 5.8. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.4.14. Deformacja trwała.

Zagłębienie trzpienia podczas badania każdej próbki sześcienniej, sporządzonej z luźnej mieszanki mineralno - asfaltowej nie może przekraczać wartości deklarowanej według WT-2 czy ST o więcej niż: $+1,0$ mm i $-0,4$ mm.

6.5. Badania kontrolne wykonywane przez Inżyniera.

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno - asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy.

Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Wykonawca może pobierać i pakować do wysyłki próbki do badań kontrolnych. Do wysyłania próbek i przeprowadzania badań kontrolnych jest upoważniony tylko Inżynier lub uznana przez niego placówka badawcza. Inżynier decyduje o wyborze takiej placówki.

6.5.1. Badania kontrolne kruszywa.

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

- dla wypełniacza: 2 kg

- kruszywa o uziarnieniu do 8mm: 5 kg

- kruszywa o uziarnieniu powyżej do 8mm: 15 kg

6.5.2. Badania kontrolne lepiszcza.

Z lepiszcza należy pobrać i zbadać średnią próbkę składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg każda. Z tego jedna próbkę częściowo należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

6.5.3. Badania kontrolne materiałów do uszczelniania połączeń.

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedna próbkę częściowo należy poddać badaniom.

Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

6.5.3. Badania kontrolne mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy.

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

• mieszanka mineralno-asfaltowa:

- uziarnienie,
- zawartość lepiszcza,
- gęstość,
- zagłębienie trzpienia (włącznie z przyrostem po kolejnych 30 minutach).

• wykonana warstwa:

- spadki poprzeczne,
- równość poprzeczna i podłużna,
- grubość

Badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać na każde rozpoczęte 1 00 m² nawierzchni. Pozostałe cechy należy sprawdzać wg częstotliwości podanej w tablicy 11.

W razie potrzeby liczba próbek może być zwiększona.

6.6. Badania kontrolne dodatkowe.

W przypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobrania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten powinien być mniejszy, niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są odcinki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.7. Badania arbitrażowe.

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. wynikające z przeprowadzonych własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

6.8. Dopuszczalne odchyłki składu ziarnowego mieszanki mineralno-asfaltowej.

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań wyraża się jako:

- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063 mm,
- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125 mm,
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm których odchyłki nie mogą być większe, niż wartości przedstawione poniższych. Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

Tablica 12. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm [% (m/m)].

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
MA 11	± 4,5	± 3,6	± 3,2	± 2,8	± 2,5	± 2,2

Tablica 13. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm [% (m/m)].

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
MA 11	± 8,0	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

Tablica 14. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm [% (m/m)].

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
MA 11	± 8,0	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

6.9. Dopuszczalne odchyłki zawartości lepiszcza.

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno - asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchylek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 15).

Tablica 15. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)].

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
MA 11	± 0,5	± 0,45	± 0,40	± 0,35	± 0,30	± 0,25

6.10. Profile przyszynowe

Sprawdzeniu podlega zgodność z projektem. Wyrywkowemu sprawdzeniu podlega powierzchnia profili, stan krawędzi, prostopadłość ścianek bocznych do ścianki klejonej w szynę.

6.11. Masy zalewowe

Sprawdzeniu podlega zgodność z projektem i aprobatami technicznymi. Podczas prowadzenia robót należy zwracać uwagę na:

- czas mieszania i prędkość obrotową mieszadła,
- temperaturę powietrza podczas aplikowania materiałów,
- przygotowanie podłoża,
- wypełnienie szczelin pionowych do wysokości 5 mm poniżej powierzchni tocznej szyny.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiaru jest m² (metr kwadratowy) nawierzchni z asfaltu lanego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w SST 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacjami i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne. Do wykonanych robót Wykonawca przedstawi świadectwo gwarancji zgodnie z wymaganiami określonymi w pkt. 1.5.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych według pkt 7 zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonania robót.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

9.2.1. Tor na podbudowie betonowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni ścieralnej z asfaltu lanego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze, w tym projekt i receptura
- oznakowanie robót
- dostarczenie materiałów
- badania laboratoryjne
- odcinek próbny
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania
- posmarowanie lepiszczem i podklejenie bitumiczną taśmą izolacyjną lub pastą krawędzi krawężników, ścieków oraz urządzeń obcych
- wklejenie profili przyszynowych
- ułożenie nawierzchni o odpowiedniej grubości
- wykonanie zalewy
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem
- przygotowanie miejsca ułożenia asfaltu na przeciwnospadkach przy krawędziach
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji
- utrzymanie w czasie prowadzenia robót

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-EN 14023:2008 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami

PN-EN 12591:2004 Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych

PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

PN-EN 13108-6 Mieszanki mineralno- asfaltowe- Wymagania- Część 6: Asfalt lany
PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno- asfaltowe- Wymagania- Część 20: Badanie typu
PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno- asfaltowe- Wymagania- Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
PN-EN 13808 Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe- Teriologia Wymagania Techniczne.
Kruszywa do mieszanek mineralno- asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach publicznych, WT-1 Kruszywa
Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych, WT-2 Nawierzchnie asfaltowe
Wymagania Techniczne. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych, WT-3 Emulsje asfaltowe
Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM- 1997.
Rozporządzenia MTiGM z dnia 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi
publiczne i ich usytuowanie.

