SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA D.00.00.00

# WYMAGANIA OGÓLNE

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych dla zadania – **„Wykonanie remontu nawierzchni bitumicznych – nakładki bitumiczne na terenie miasta szczecinek w 2017 r.”**

.

## 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót remontowych.

## 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych szczególnymi specyfikacjami technicznymi.

## 1.4. Określenia podstawowe

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

**1.4.1.** Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).

**1.4.2**. Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.

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

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

**1.4.5.** Dziennik budowy - dziennik, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót.

**1.4.6.** Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

**1.4.7.** Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

**1.4.8.** Korona drogi - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.

**1.4.9.** Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

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

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

**1.4.12**. Rejestr obmiarów - akceptowany przez Inżyniera zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w rejestrze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

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

**1.4.14.** Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

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

1. Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
2. Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
3. Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
4. Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
5. Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
6. Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
7. Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
8. Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
9. Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

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

**1.4.17.** Objazd tymczasowy - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.

**1.4.18.** Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

**1.4.19.** Pas drogowy - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.

**1.4.20.** Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

**1.4.21.** Podłoże - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

**1.4.22.** Polecenie Inżyniera - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**1.4.23.** Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

**1.4.24.** Przepust - obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.

**1.4.25.** Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

**1.4.26.** Szerokość użytkowa obiektu - szerokość jezdni (nawierzchni) przeznaczona dla poszczególnych rodzajów ruchu oraz szerokość chodników mierzona w świetle poręczy mostowych z wyłączeniem konstrukcji przy jezdni dołem oddzielającej ruch kołowy od ruchu pieszego.

**1.4.27.** Ślepy kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

**1.4.28.** Zadanie budowlane - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Nadzorujacego.

### 1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi.

### 1.5.2. Dokumentacja projektowa

Podstawą wykonania robót są Projekty zagospodarowania terenu i Szczegółowe Specyfikacje Techniczne . Opracowania uzupełniające oraz dokumentację roboczą Wykonawca wykonuje we własnym zakresie. Wykonawca we własnym zakresie opracuje :

1. Plan BiOZ

2. Geodezyjną dokumentację powykonawczą.

3. Projekty organizacji ruchu na czas robót

### 1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją przetargową i SST

Dokumentacja przetargowa, SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Nadzorującego Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność następująca: umowa, dokumentacja projektowa, SST.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

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

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

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

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

### 1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Zabezpieczenie terenu budowy w robotach remontowych („pod ruchem”)

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego na terenie budowy, w sposób określony w D-00.00.00, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Nadzorującego.

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

### 1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

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

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

1. utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
2. podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

1. lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
2. środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
3. zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
4. zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
5. możliwością powstania pożaru.

### 1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

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

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

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

### 1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

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

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

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

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiekolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

### 1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

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

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

### 1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Nadzorującego.

### 1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

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

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

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

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

### 1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

### Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót (do wydania potwierdzenia zakończenia przez Inżyniera).

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

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

### 1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

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

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

# 2. MATERIAŁY

## 2.1. Źródła uzyskania materiałów

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

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

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania SST w czasie postępu robót.

## 2.2. Inspekcja wytwórni materiałów

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

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

1. Nadzorujący będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
2. Nadzorujący będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji umowy.

## 2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Nadzorującego. Jeśli Nadzorujący zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Nadzorującego.

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

## 2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

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

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Nadzorującym lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## 2.5. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 3 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Nadzorującego. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Nadzorującego.

# 3. sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Nadzorującego; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Nadzorującego.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym umową.

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

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

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

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

# 4. transport

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

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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

# 5. wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, projektu organizacji robót oraz poleceniami Nadzorującego.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Nadzorującego.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Nadzorujący , poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

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

Decyzje Nadzorującego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Nadzorujący uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

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

# 6. kontrola jakości robót

## 6.1. Zasady kontroli jakości robót

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## 6.2. 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.

Nadzorujący będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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

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

## 6.3. Badania i pomiary

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

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

## 6.4. Raporty z badań

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

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

## 6.5. Badania prowadzone przez Inżyniera

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

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

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

## 6.6. Certyfikaty i deklaracje

Nadzorujący 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. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
3. Polską Normą lub normami sharmonizowanymi,
4. aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymogi SST.

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

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Nadzorującemu.

Jakiekolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## 6.8. Dokumenty budowy

(1) Dziennik budowy

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

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

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

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

1. datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
2. datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
3. uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
4. terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
5. przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
6. uwagi i polecenia Inżyniera,
7. daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
8. zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
9. wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
10. stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
11. zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
12. dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
13. dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
14. dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
15. wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
16. 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 umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

(2) Rejestr obmiarów

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

(3) Dokumenty laboratoryjne

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

(4) Pozostałe dokumenty budowy

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

1. protokoły przekazania terenu budowy,
2. umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
3. protokoły odbioru robót,
4. protokoły z narad i ustaleń,
5. korespondencję na budowie.

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

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

Zaginięcie któregokolwiek 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 przetargową i SST, w jednostkach ustalonych w SIWZ.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do rejestru obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ofercie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Nadzorującego na piśmie.

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

## 7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

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

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

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

## 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Nadzorującego. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

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

## 7.4. Czas przeprowadzenia obmiaru

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

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

# 8. odbiór robót

## 8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

1. odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
2. odbiorowi częściowemu,
3. odbiorowi ostatecznemu,
4. odbiorowi pogwarancyjnemu.

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Odbioru robót dokonuje Inżynier.

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

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

## 8.3. Odbiór częściowy

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

## 8.4. Odbiór ostateczny robót

**8.4.1.** Zasady odbioru ostatecznego robót

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

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

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

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

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

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

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

### 8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST,
8. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
9. kopię 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 zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

## 8.5. Odbiór pogwarancyjny

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

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

# 9. podstawa płatności

## 9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danego rodzaju robót.

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

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

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

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

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych

w D-00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

## 9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Organizacja ruchu obejmuje:

1. opracowanie oraz uzgodnienie z Nadzorującymi odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Nadzorującymi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
2. ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
3. opłaty,
4. przygotowanie terenu,
5. konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,

Utrzymanie organizacji ruchu obejmuje:

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

Likwidacja objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Wszelkie koszty związane z przygotowaniem organizacji ruchu, utrzymaniem i jej likwidacją ponosi wykonawca robót.

**D – 05.03.05b**

**NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO.**

**WARSTWA WIĄŻĄCA I WYRÓWNAWCZA**

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego przy wykonywaniu nakładek bitumicznych realizowanych przez Miasto Szczecinek w 2017 roku.

## 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót przez Miasto Szczecinek.

## 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 [64] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [64] punkt 8.4.2.

Warstwę wyrównwczą z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR7 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.7). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1. Rodzaj mieszanki stosowanej na inwestycji określono w SIWZ.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

|  |  |
| --- | --- |
| Kategoria  ruchu | Mieszanki o wymiarze D1), mm |
| KR 1-2  KR 3-4  KR 5-7 | AC11W, AC16W  AC11W, AC16W,  AC16W, |

1) Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

## 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

**1.4.2.** Warstwa wyrównawcza – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

**1.4.3.** Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.4.** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 11, 16

**1.4.5.** Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

**1.4.6.** Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

**1.4.7.** Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach równoważnych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” [67].

**1.4.8.** Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

**1.4.9.** Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: D ≤ 45 mm oraz d > 2 mm.

**1.4.10.** Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: D ≤ 2 mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

**1.4.11.** Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

**1.4.12.** Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

**1.4.13.** Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

**1.4.14.** WMA – mieszanka o obniżonej temperaturze produkcji i wbudowania („*Warm Mix Asphalt*”, czyli „ciepłe mieszanki mineralno-asfaltowe”); wbudowana mieszanka mineralno-asfaltowa wyprodukowana z asfaltem z dodatkiem obniżającym temperaturę, charakteryzuje się takimi samymi lub lepszymi wartościami wymaganych parametrów normowych niż mieszanka mineralno-asfaltowej ze zwykłym asfaltem drogowym; dodatek obniżający temperaturę produkcji i wbudowywania mieszanki – jest to substancja chemiczna, która dodana do asfaltu zmniejsza jego lepkość w temperaturze otaczania kruszywa, lub substancja poprawiające zwilżenie kruszywa asfaltem.

**1.4.15.** Nadzorujący – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Miasto Szczecinek , o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem

**1.4.16.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.4.17.** Symbole i skróty dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| ACW | * beton asfaltowy do warstwy wiążącej i/lub wyrównawczej, |
| PMB | * polimeroasfalt, |
| D | * górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa), |
| d | * dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa), |
| C | * kationowa emulsja asfaltowa, |
| NR | * brak wymagań (ang. No Requirement), |
| TBR | * do zadeklarowania (ang. To Be Reported);, |
| IRI | * (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości, |

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

# 2. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

**2.2. Lepiszcza asfaltowe**

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 wraz załącznikiem krajowym [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 wraz załącznikiem krajowym [59]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza zgodne z [64] po uzyskaniu zgody Zamawiającego.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kategoria | Mieszanka | Gatunek lepiszcza | |
| ruchu | ACW | asfalt drogowy | polimeroasfalt |
| KR1 – KR2 | AC11W\*, AC16W | 50/70 | \_\_ |
| KR3 – KR4 | AC11W\*, AC16W | 35/50**,** 50/70 | PMB 25/55-60 |
| KR5 – KR7 | AC16W, | 35/50 | PMB 25/55-60 |

\*stosowanej jako wyrównanie

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3 jak wymagania normy [27]. Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4 i 5 jak i wymagania normy [59].

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości | | Metoda | Rodzaj asfaltu | |
|  |  | | badania | 50/70 | 35/50 |
| 1 | Penetracja w 25°C | 0,1 mm | PN-EN 1426 [21] | 50-70 | 35-50 |
| 2 | Temperatura mięknienia | °C | PN-EN 1427 [22] | 46-54 | 50-58 |
| 3 | Temperatura zapłonu,  nie mniej niż | °C | EN ISO 2592[62] | 230 | 240 |
| 4 | Zawartość składników rozpuszczalnych,  nie mniej niż | % m/m | PN-EN 12592 [28] | 99 | 99 |
| 5 | Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost),  nie więcej niż | % m/m | PN-EN 12607-1 [31] | 0,5 | 0,5 |
| 6 | Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż | % | PN-EN 1426 [21] | 50 | 53 |
| 7 | Wzrost temperatury mięknienia po starzeniu, nie więcej niż | °C | PN-EN 1427 [22] | 9 | 8 |
| 8 | Indeks penetracji | - | PN-EN 12591 [27] | NR | NR |
| 9 | Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż | °C | PN-EN 12593 [29] | -8 | -5 |

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [59]

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Właściwość | | | Metoda  badania | Jednostka | | Gatunek asfaltu modyfikowanego  polimerami (PMB) | | |
| 25/55 – 60 | | |
| wymaganie | | klasa |
| 1 | | | 2 | 3 | | 4 | | 5 |
| Penetracja  w 25°C | | | PN-EN 1426 [21] | 0,1 mm | | 25-55 | | 3 |
| Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych | Temperatura mięknienia | | PN-EN 1427 [22] | °C | | ≥ 60 | | 6 |
| Kohezja | Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania) | | PN-EN 13589 [55]  PN-EN 13703 [57] | J/cm2 | | ≥ 2 w 10°C | | 6 |
| Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania) | | PN-EN 13587 [53]  PN-EN 13703 [57] | J/cm2 | | NR | | 0 |
| Wahadło Vialit (metoda uderzenia) | | PN-EN 13588 [54] | J/cm2 | | NR | | 0 |
| Odporność  na starzenie wg PN-EN 12607-1 [31] | Zmiana masy | |  | % | | ≤ 0,5 | | 3 |
| Pozostała penetracja | | PN-EN 1426 [21] | % | | ≥ 60 | | 7 |
| Wzrost temperatury mięknienia | | PN-EN 1427 [22] | °C | | ≤ 8 | | 2 |
| Temperatura zapłonu | | | EN ISO 2592 [62] | °C | | ≥ 235 | | 3 |
| Tablica. 5. Inne wymagania dodatkowe dla asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) | | | | | | | | |
| 1 | | 2 | | | 3 | | 4 | 5 |
| Temperatura łamliwości | | PN-EN 12593 [29] | | | °C | | ≤ -10 | 5 |
| Nawrót sprężysty w 25°C | | PN-EN 13398 [51] | | | % | | ≥ 60 | 4 |
| Nawrót sprężysty w 10°C | |  | | |  | | NR | 0 |
| Zakres plastyczności | | PN-EN 14023 [59] Punkt 5.2.8.4 | | | °C | | NR | 0 |
| Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknienia | | PN-EN 13399 [52]  PN-EN 1427 [22] | | | °C | | ≤ 5 | 2 |
| Stabilność magazynowania. Różnica penetracji | | PN-EN 13399 [52]  PN-EN 1426 [21] | | | 0,1 mm | | NR | 0 |
| Spadek temperatury mięknienia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 [31] | | PN-EN 12607-1 [31]  PN-EN 1427 [22] | | | °C | | TBR | 1 |
| Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1  lub -3 [31] | | PN-EN 12607-1 [31]  PN-EN 13398 [51] | | | % | | ≥ 50 | 4 |
| Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 [31] | | NR | 0 |

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją ± 5°C oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością ± 5°C. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

## 2.3. Kruszywo

Do warstwy wiążącej i wyrównwczej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2014 [63], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 tablica 8, 9, 10, 11.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

## 2.4. Środek adhezyjny

W przypadku stosowania kruszyw kwaśnych, lub innych o słabej przyczepności do asfaltu środek adhezyjny należy stosować do warstwy wiążącej, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11 [34], metoda C wynosiła co najmniej 80%.

Dozowanie środka adhezyjnego powinno odbywać się przy pomocy automatycznego dozownika wprowadzającego środek do lepiszcza bezpośrednio przed otoczeniem kruszywa w mieszalniku otaczarki.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta. Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

## 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

1. materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
2. emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

* + nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
  + nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

## 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 [65] punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## 2.7. Dodatki obniżające temperaturę otaczania i wbudowywania mieszanki

Dodatki obniżające temperaturę produkcji i wbudowania mieszanki w ogólności można podzielić na:

* dodatki pochodzenia organicznego z grupy wosków i amidów kwasów tłuszczowych wpływające na lepkość asfaltu,
* dodatki chemiczne działające powierzchniowo czynnie i polepszające zwilżalność kruszywa przez asfalt

Zastosowanie technologii mieszanek WMA nastąpi wyłącznie po uzyskaniu akceptacji Nadzorujacego i Zamawiającego w przypadku gdy mieszanki WMA będą spełniać wymagania podane w pkt. 5. Mogą być stosowane dodatki na podstawie udokumentowanych pozytywnych doświadczeń. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Ilość dozowanego dodatku WMA w stosunku do asfaltu należy przyjmować na podstawie zaleceń producenta. Wynosi ona zwykle 2-3% w stosunku do masy asfaltu dla dodatków WMA modyfikujących lepkość w postaci stałej (np. granulki lub płatki) lub 0,3 – 0,5% w stosunku do masy asfaltu dla dodatków działających powierzchniowo czynnie w postaci płynnej.

# 3. SPRZĘT

## 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

## 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

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

* wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
* układarka, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
* skrapiarka,
* walce stalowe gładkie,
* walce ogumione
* szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
* samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
* sprzęt drobny.

# 4. TRANSPORT

## 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

## 4.2. Transport materiałów

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o pH ≤ 4).

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

# 5. WYKONANIE ROBÓT

**5.1. Wytwarzanie mieszanki**

**5.1.1. Wymagania ogólne**

a) lokalizacja wytwórni

Otaczarnia nie może zakłócać warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i/lub wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm. Teren wytwórni musi być ogrodzony i zabezpieczony pod względem bhp i ppoż. Wytwórnia musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcje sanitarna i władze ochrony środowiska

b) warunki prowadzenia produkcji

Mieszanki mineralno-asfaltowe wytwarzane i wbudowane na gorąco można produkować w sezonie od 15 kwietnia do 15 września. Ewentualne przedłużenie tego okresu może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inżyniera w przypadku stwierdzenia dobrych warunków pogodowych tj. temperatury ponad 5°C. Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej, opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Inżyniera. Wykonawca musi posiadać na budowie własne laboratorium lub też za zgodą Inżyniera zlecić kontrolę laboratoryjną niezależnemu laboratorium. Inżynier może mieć własne laboratorium lub korzystać z laboratorium Wykonawcy, uczestnicząc w badaniach.

**5.1.2. Warunki przystąpienia do produkcji**

a) wymagania dla wytwórni

## Otaczarnia musi posiadać pełne wyposażenie, gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. W przypadkach wątpliwych Nadzorujący ma prawo do przeprowadzenia inspekcji otaczarni przed przystąpieniem do produkcji. Kontrolą wówczas należy objąć następujące urządzenia otaczarni:

## dozator wstępny, gdzie muszą być sprawne o właściwej częstotliwości wibratory, odpowiednio ustawione szczeliny dozujące, prawidłowo napięte taśmociągi,

## zbiorniki i kocioł do lepiszcza, gdzie musi działać sprawny system grzewczy ze sprawną kontrolą temperatury przy użyciu wzorcowanych termometrów,

## wagi,

## sita,

## kabinę sterowania automatycznego, która musi być sprawdzona przez producenta lub upoważniony dozór techniczny, dopuszczający ją do eksploatacji,

## mieszalnik składników masy, który musi zapewnić jednorodne wymieszanie wszystkich składników, tj. posiadać sprawne mieszadła, być szczelnym, aby nie dopuszczać do wysypywania się mieszanki na zewnątrz w czasie mieszania,

## urządzenia odpylające pod względem szczelności.

## Nie dopuszcza się do ręcznego sterowania produkcją !

## Otaczarka powinna posiadać zasobnik do czasowego przechowywania gotowej mieszanki, co pozwala na zapewnienie ciągłości produkcji i lepsze wykorzystanie środków transportowych. Wytwórnia powinna posiadać wagę do ważenia samochodów z mieszanką, co pozwala na dokładną kontrolę produkcji.

**5.1.3. Odcinek próbny**

W szczególnych wypadkach np. nowa recepta, nowa otaczarnia itp. Nadzorujący może zażądać wykonania odcinka próbnego wówczas:

1. Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania jest właściwy, określenia grubości materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy zagęszczonej i określenia potrzebnej liczby przejść walców do uzyskania wymaganego zagęszczenia warstwy.
2. Do takiej próby Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania takich, jakie będą stosowane do wykonywania warstw.
3. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 200 do 400 m2.
4. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Nadzorującego.
5. Wykonawca może przystąpić do wykonania nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Nadzorującego.

Odcinek próbny należy wykonać w warunkach takich jakie będą występowały na drodze. Zwykle wykorzystuje się do tego celu ulice dojazdowe lub place postojowe lub odcinek ulicy/drogi objętej zakresem umowy. Odcinek próbny powinien mieć długość min. 30m i musi być tak zaprogramowany, aby ustalić warunki pracy całego zespołu maszyn dla osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych, przewidzianych w specyfikacji. Wykonanie odcinka próbnego powinno zostać potwierdzone przez Nadzorującego w protokole.

**5.1.4. Połączenia międzywarstwowe**

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni uzależnione jest od zapewnienia właściwego połączenia międzywarstwowego i współpracy warstw w przenoszeniu obciążenia ruchem. W związku z powyższym należy zwrócić szczególną uwagę na skropienie podłoża emulsją.

Zalecana ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej w kg/m2 powinna wynosić:

* do skropienia podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie 0,5÷0,7
* do skropienia podbudowy z chudego betonu (betonu) 0,3÷0,5
* do skropienia podbudowy z betonu asfaltowego 0,3÷0,5
* do skropienia starej warstwy bitumicznej 0,2÷0,4

Powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody.

Orientacyjny czas powinien wynosić co najmniej:

* 2 godz. w przypadku zastosowania 0,5÷1,0 kg/m2 emulsji,
* 0,5 godz. w przypadku zastosowania 0,1÷0,5 kg/m2 emulsji.

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Nadzorującego.

## 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Nadzorującemu do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC11W).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 6.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 7, 8, 9.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej dla ruchu KR1÷KR7 [64]

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Przesiew, [% (m/m)] | | | | | |
| Właściwość | AC11W  KR1-KR2 | | AC16W  KR1-KR2 | | AC16W  KR3-KR7 | |
| Wymiar sita #, [mm] | od | do | od | do | od | do |
| 45 | - | - | - | - | - | - |
| 31,5 | - | - | - | - | - | - |
| 22,4 | - | - | 100 | - | 100 | - |
| 16 | 100 | - | 90 | 100 | 90 | 100 |
| 11,2 | 90 | 100 | 65 | 80 | 70 | 90 |
| 8 | 60 | 85 | - | - | 55 | 80 |
| 2 | 30 | 55 | 25 | 55 | 25 | 50 |
| 0,125 | 6 | 24 | 5 | 15 | 4 | 12 |
| 0,063 | 3 | 8 | 3 | 8 | 4 | 10 |
| Zawartość lepiszcza, minimum\*) | Bmin4,8 | | Bmin4,6 | | Bmin4,6 | |
| \*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m3. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (*ρ*d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik ** według równania: | | | | | | |

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej, dla ruchu KR1 ÷ KR2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN  13108-20 [48] | Metoda i warunki badania | AC11W | AC16W |
| Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.2,ubijanie, 2×50 uderzeń | PN-EN 12697-8 [33],  p. 4 | *V*min 3,0  *V*max 6,0 | *V*min 3,0  *V*max 6,0 |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem | C.1.2,ubijanie, 2×50 uderzeń | PN-EN 12697-8 [33],  p. 5 | *VFBmin 65*  *VFBmax 80* | *VFBmin 60*  *VFBmax80* |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | C.1.2,ubijanie, 2×50 uderzeń | PN-EN 12697-8 [33],  p. 5 | *VMAmin 14* | *VMAmin 14* |
| Odporność na działanie wody | C.1.1,ubijanie, 2×35 uderzeń | PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania  badanie w 25°C a) | *ITSR80* | *ITSR*80 |

a) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 [64] w załączniku 1.

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej, dla ruchu KR3 ÷ KR4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN  13108-20 [48] | Metoda i warunki badania | AC11W | AC16W |
| Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.3,ubijanie, 2×75 uderzeń | PN-EN 12697-8 [33], p. 4 | *V*min 4,0  *V*max 7,0 | *V*min 4,0  *V*max 7,0 |
| Odporność na deformacje trwałe a) | C.1.20, wałowanie,  P98-P100 | PN-EN 12697-22 [38], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6,60°C, 10 000 cykli | *WTS*AIR 0,30  *PRD*AIR 9,0 | *WTS*AIR 0,30  *PRD*AIR 9,0 |
| Odporność na działanie wody | C.1.1,ubijanie, 2×35 uderzeń | PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania,  badanie w 25°C b) | *ITSR80* | *ITSR80* |

a) Grubość płyty: AC11W 40mm, AC16W 60mm,

b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 [64] w załączniku 1.

Tablica 9. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej, dla ruchu KR5 ÷ KR7

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN  13108-20 [48] | Metoda i warunki badania | AC16W |
| Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.3,ubijanie, 2×75 uderzeń | PN-EN 12697-8 [33], p. 4 | *V*min 4,0  *V*max 7,0 |
| Odporność na deformacje trwałe a) | C.1.20, wałowanie,  P98-P100 | PN-EN 12697-22 [38], metoda B w powietrzu,  PN-EN 13108-20, D.1.6,60°C, 10 000 cykli | *WTS*AIR 0,15  *PRD*AIR 9,0 |
| Odporność na działanie wody | C.1.1,ubijanie, 2×35 uderzeń | PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania,  badanie w 25°C b) | *ITSR80* |

a) Grubość płyty: AC16W - 60mm,

b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 [64] w załączniku 1.

W przypadku projektowania mieszanek WMA, proces ten nie różni się istotnie od projektowania mieszanki tradycyjnej. Różnice polegają jedynie indywidualnym określeniu temperatury formowania próbek oraz produkcji mieszanki. Badania typu powinny obejmować sprawdzenie identycznych parametrów fizykomechanicznych, jak dla mieszanek mineralno-asfaltowych wytwarzanych w temperaturze tradycyjnej. Szczegółowy opis procedury przyjmowania temperatur został przedstawiony w opracowaniu [68]

## 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wykonawca przygotuje receptę laboratoryjną a następnie przedstawi ją do akceptacji. Roboty mogą być rozpoczęte po zaakceptowaniu recepty spełniającej wymagania pkt. 5.2 przez Inżyniera. Inżynier może zażądać wykonania badań wszystkich materiałów użytych do przygotowania recepty. Bez ważnej, zatwierdzonej recepty laboratoryjnej Wykonawca nie może rozpocząć produkcji. Wykonawca ponosi całą odpowiedzialność za jakość produkcji.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ± 5°C. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70 i polimeroasfaltu drogowego 25/55-60 oraz 190°C dla asfaltu drogowego 35/50.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 10. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 10. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC z wyłączeniem WMA

|  |  |
| --- | --- |
| Lepiszcze asfaltowe | Temperatura mieszanki [°C] |
| Asfalt 35/50  Asfalt 50/70  PMB 25/55-60 | od 155 do 195  od 140 do 180  od 140 do 180 |

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Maksymalne odchylenie składu mieszanki mineralno-asfaltowej od zatwierdzonej recepty powinny być utrzymane w granicach następujących tolerancji (w % bezwzględnych) wg tablicy 11

Tablica 11. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno – asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Przechodzi przez sito | Dopuszczalne odchyłki dla pojedynczej próbki od założonego składu [%] | |
| Mieszanki drobnoziarniste (D<16mm) | Mieszanki gruboziarniste (D≥16mm) |
| D | -8; +5 | -9; +5 |
| D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego | ±7 | ±9 |
| 2 mm | ±6 | ±7 |
| Sito charakterystyczne kruszywa drobnego | ±4 | ±5 |
| 0,063 mm | ±2 | ±3 |
| Zawartość lepiszcza rozpuszczonego\* | ±0,3 | ±0,4 |

Asfalt rozpuszczalny obliczony na etapie recepty jako S = B – Bn gdzie B asfalt całkowity, Bn = 0,014 x F + 0,1 [%], F – zawartość ziarn mniejszych od 0,063mm w mieszance mineralnej

## 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże) pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

* ustabilizowane i nośne,
* czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
* wyprofilowane, równe i bez kolein,
* suche.

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę wiążącą, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 12.

Tablica 12. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Klasa drogi | Element nawierzchni | Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę wiążącą [mm] |
| G, GP | Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza | 12 |
| Z, L, D | Pasy ruchu | 15 |

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

## 5.5. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.1 i 5.4.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 13. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru (V > 16 m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 13. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2m podczas wykonywania warstw asfaltowych

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Rodzaj robót | Minimalna temperatura otoczenia [°C] | |
| przed przystąpieniem do robót | w czasie robót |
| Warstwa wiążąca | 0 | + 5 |
| Warstwa wyrównania | 0 | + 5 |

Właściwości wykonanej warstwy wiążącej powinny spełniać warunki podane w tablicy 14.

Tablica 14. Właściwości warstwy AC

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Typ i wymiar mieszanki | Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm] | Wskaźnik zagęszczenia  [%] | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie  [%(v/v)] |
| AC11W, KR1÷KR2 | 4,0\* ÷ 10,0 | ≥ 98 | 3,0 ÷ 8,0 |
| AC11W, KR3÷KR4 | 4,0\* ÷ 10,0 | ≥ 98 | 4,0 ÷ 9,0 |
| AC16W, KR1÷KR2 | 5,0 ÷ 10,0 | ≥ 98 | 3,0 ÷ 8,0 |
| AC16W, KR3÷KR7 | 5,0 ÷ 10,0 | ≥ 98 | 4,0 ÷ 9,0 |
| \*w przypadku wyrównania minimalna grubość to 2,5cm | | | |

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością występują jedynie złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki, które należy wykonać przez równe obcięcie i następnie posmarowanie lepiszczem i zabezpieczenie listwą przed uszkodzeniem. W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości jezdni występujące złącza podłużne należy równo obciąć i posmarować lepiszczem. Zaleca się, aby dzienna działka robocza była wykonywana całą szerokością jezdni. Zamiast smarowania złączy lepiszczem można zastosować samoprzylepną taśmę asfaltowo-kauczukową, przyklejoną do obciętego złącza przed dalszym układaniem warstwy wiążącej.

Efektywność zagęszczania zależy w dużym stopniu od temperatury betonu. Początkowa temperatura betonu w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 135°C dla asfaltu 35/50,oraz 130°C dla asfaltu 50/70 i PMB 25/55-60. Temperatury te nie obowiązują przy stosowani technologii WMA.

Podstawowe zasady zagęszczania:

* zagęszczanie należy przeprowadzać począwszy od krawędzi niższej,
* najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym w celu uniknięcia sfalowań,
* rozpoczynać wałowanie walcem gładkim a następnie ogumionym przy niskim ciśnieniu, podwyższając je w miarę wałowania,
* manewry walca należy przeprowadzać płynnie na odcinku już zagęszczonym,
* prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2-4 km/h na początku i w granicach 4-6 km/h w dalszej fazie wałowania,
* walce wibracyjne powinny mieć sprawne urządzenia regulujące zakres stosowanej częstotliwości wibracji 33-35 Hz, a pierwsze przywałowanie powinno być wykonane przy użyciu walca stalowego statycznego.

# 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

1. uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
2. ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Nadzorującego.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Nadzorującemu do akceptacji.

## 6.3. Badania w czasie robót

**6.3.1. Uwagi ogólne**

Badania dzielą się na:

* badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
* badania kontrolne (w ramach nadzoru zleceniodawcy – Inżyniera),
* badania arbitrażowe

**6.3.2. Badania Wykonawcy**

Wykonawca odpowiedzialny za jakość materiałów prowadzi na swój koszt kontrole ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań powinien opracować w PZJ Wykonawca robót i uzgodnić z Nadzorujacym. Badania laboratoryjne musza obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych wyników dla całości zgromadzonych materiałów. Wyniki badan Wykonawca przekazuje Nadzorującemu w trybie określonym w PZJ. W PZJ proponuje się również Nadzorującemu do akceptacji wykonawcę badań laboratoryjnych, jeśli Wykonawca nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia. Badania podstawowych cech dostarczonych materiałów prowadzi Wykonawca w zakresie i z częstotliwością określoną w PZJ zgodną z niniejszą specyfikacją oraz zakładową kontrolą produkcji (ZKP).

Tablica 15. Zakres oraz minimalna częstotliwość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania betonu asfaltowego

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| L.p. | Rodzaj badania | Minimalna częstotliwość |
| **I. Badanie kruszyw** | | |
| 1. | -uziarnienie kruszywa | 1 raz na 2000 t i w przypadku wątpliwości |
| 2. | -kształt, wskaźnik ziaren rozkruszonych itp. | W przypadku wątpliwości |
| 3. | -uziarnienie wypełniacza | Wg wskazań planu jakości producenta |
| **II Badanie asfaltu** | | |
| 1. | -penetracja w 25°C lub temperatura mięknienia metodą PiK | 1 raz na każde 300 ton dostawy |
| **III. Badanie mieszanki mineralno-asfaltowej** | | |
| 1. | -temperatura składników | Dozór ciągły |
| 2. | -temperatura mieszanki | Każdy samochód po załadunku i w czasie wbudowania |
| 3 | -zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki | 1 badanie na 500 ton produkcji |
| 4. | -właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej z wytwórni /zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla/ | jeden raz dziennie do produkcji dziennej 1000 ton,  2 razy dziennie przy produkcji>1000 ton |
| **IV. Badanie wykonywanej warstwy** | | |
| 1. | -grubość | Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, co najmniej w trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy) |

Tablica 16. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie badań | Częstotliwość badań i pomiarów |
| 1 | Szerokość warstwy | 10 razy na odcinku o długości 1 km |
| 2 | Równość podłużna | nie rzadziej niż co 10m lub w sposób ciągły dla każdego pasa ruchu\*) |
| 3 | Równość poprzeczna | nie rzadziej niż co 10m |
| 4 | Spadki poprzeczne \*) | 10 razy na 1 km\*) |
| 5 | Rzędne wysokościowe | Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie |
| 7 | Złącza podłużne i poprzeczne | każde złącze (ocena wizualna) |
| 8 | Krawędź warstwy | cała długość |
| 9 | Wygląd zewnętrzny | cała powierzchnia wykonanego odcinka |
| 10 | Grubość warstwy | nie rzadziej niż 1 próbka z każdego pasa ruchu na 500m długości |
| 11 | Zagęszczenie warstwy |
| 12 | Wolna przestrzeń w warstwie |
| \*) pomiar ciągły w przypadku pomiarów równoważnych do metody łaty i klina  \*\*) dodatkowe pomiary spadków poprzecznych należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych | | |

**6.3.3. Badania kontrolne**

Badania kontrolne są badaniami Nadzorującego, 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 Nadzorujacy w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

**6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe**

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Nadzorujący i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

**6.3.5. Badania arbitrażowe**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Nadzorującego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

## 6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

**6.4.1. Uwagi ogólne**

Właściwości mieszanki należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

**6.4.2. Warstwa asfaltowa**

**6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału**

Grubość warstwy powinna być zgodna z dokumentacją przetargową z tolerancją ± 10 %. Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

**6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy**

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 14.

**6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni**

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tablicy 14.

**6.4.2.4. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 10 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5%.

**6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna**

Do oceny równości podłużnej warstw nawierzchni należy stosować jedną z następujących metod:

* metodę profilometryczną pomiaru, umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI,
* metodę pomiaru równoważną użyciu łaty i klina, określonych w Polskiej Normie,
* metodę z wykorzystaniem łaty i klina, określonych w Polskiej Normie.

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z błędem pomiaru nie większym niż 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m. Wartości IRI oblicza się nie rzadziej niż co 50 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50%, 80% i 100% długości badanego odcinka nawierzchni. Wartości wskaźnika, wyrażone w mm/m, określa tablica 17.

Tablica 17. Wymagane wartości równości podłużnej dla metody profilometrycznej

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Klasa drogi | Element nawierzchni | Rodzaj warstwy konstrukcyjnej | 50% | 80% | 100% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| GP, G, Z | Pasy ruchu zasadnicze | Warstwa wiążąca | ≤3,4 | ≤4,8 | ≤6,8 |

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średniej E(IRI) i odchylenia standardowego D : E(IRI) + D nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni.

W wypadku gdy będzie stosowanie łaty i klina, określonych w Polskiej Normie, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyleń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią. Wartości odchyleń, wyrażone w mm, określa tablica 18.

Tablica 18. Wymagana równość podłużna w metodzie łaty i klina

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Klasa drogi | Element nawierzchni | Rodzaj konstrukcyjnej warstwy | Procent liczby pomiarów | |
| 95% | 100% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| GP, G, Z, | Pasy ruchu zasadnicze, | Warstwa wiążąca | ≤9 | ≤10 |
| L, D | Pasy ruchu zasadnicze, | Warstwa wiążąca | - | ≤13 |

Do oceny równości poprzecznej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10m. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyleń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyleń, wyrażone w mm, określa tablica 19.

Tablica 19. Wymagana równość poprzeczna

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Klasa drogi | Element nawierzchni | Rodzaj warstwy konstrukcyjnej | 90% | 95% | 100% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| GP, | Pasy ruchu zasadnicze | Warstwa wiążąca | - | ≤9 | ≤10 |
| G, Z L, | Pasy ruchu zasadnicze | Warstwa wiążąca | ≤9 | - | ≤12 |

**6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej**

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm.

Krawędzie warstwy wiążącej w przypadku nie obramowania jezdni krawężnikami, powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

**6.4.3. Ocena wyników badań**

Mieszankę mineralno-asfaltową oraz asfaltową warstwę nawierzchni (za wyjątkiem składu) uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami niniejszej ST, jeżeli:

* wyniki oceny makroskopowej są pozytywne,
* co najmniej 95 % wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyleń, spełnia wymagania ST,
* nie więcej niż 5% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyleń zwiększonych o 30 %, spełnia wymagania ST.

# 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego (AC W). Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów.

Obmiar robót obejmuje roboty objęte Dokumentacja Przetargową oraz dodatkowe, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót pomiędzy Wykonawcą i Nadzorujący przy akceptacji Zamawiającego.

# 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00."Wymagania ogólne". Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Nadzorującego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku stwierdzenia odchyleń Nadzorującego ustala zakres robót poprawkowych, nakazuje usuniecie wadliwie wykonanej warstwy. Roboty poprawkowe lub usuniecie wadliwie wykonanej warstwy wykonuje Wykonawca na swój koszt w terminie uzgodnionym z Nadzorującym.

# 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

## 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m2 warstwy wiążącej i/lub wyrównawczej z betonu asfaltowego (AC W) obejmuje:

1. prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
2. sprawdzenie i ewentualna naprawę podłoża,
3. oznakowanie robót,
4. oczyszczenie i skropienie podłoża,
5. dostarczenie materiałów i sprzętu,
6. opracowanie recepty laboratoryjnej,
7. wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
8. wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
9. posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
10. rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
11. obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
12. przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
13. utrzymanie warstwy wiążącej w czasie robót,
14. odwiezienie sprzętu.

## 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

1. roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
2. prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

# 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

## 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne |

## 10.2. Normy

Niniejsze zestawienie obejmuje Polskie Normy nie datowane. Przyjęto zasadę, że w wypadku powołań nie datowanych należy stosować ostatnie wydanie normy.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 2. | PN-EN 196-21 | Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie |
| 3. | PN-EN 459-2 | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań |
| 4. | PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego |
| 5. | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania |
| 6. | PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości |
| 7. | PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu |
| 8. | PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 9. | PN-EN 933-6 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa |
| 10. | PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym |
| 11. | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza) |
| 12. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie |
| 13. | PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości |
| 14. | PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza |
| 15. | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 16. | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw –Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości |
| 17. | PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna |
| 18. | PN-EN 1097-8 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia |
| 19. | PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności |
| 20. | PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania |
| 21. | PN-EN 1426 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą |
| 22. | PN-EN 1427 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknienia – Metoda Pierścień i Kula |
| 23. | PN-EN 1428 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej |
| 24. | PN-EN 1429 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie |
| 25. | PN-EN 1744-1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna |
| 26. | PN-EN 1744-4 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody |
| 27. | PN-EN 12591 | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych |
| 28. | PN-EN 12592 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności |
| 29. | PN-EN 12593 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa |
| 30. | PN-EN 12606-1 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna |
| 31. | PN-EN 12607-1 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT |
| 32. | PN-EN 12697-6 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną |
| 33. | PN-EN 12697-8 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni |
| 34. | PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem |
| 35. | PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę |
| 36. | PN-EN 12697-13 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury |
| 37. | PN-EN 12697-18 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza |
| 38. | PN-EN 12697-22 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie |
| 39. | PN-EN 12697-27 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek |
| 40. | PN-EN 12697-36 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych |
| 41. | PN-EN 12846 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym |
| 42. | PN-EN 12847 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych |
| 43. | PN-EN 12850 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych |
| 44. | PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| 45. | PN-EN 13074 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie |
| 46. | PN-EN 13075-1 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym |
| 47. | PN-EN 13108-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy |
| 48. | PN-EN 13108-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu |
| 49. | PN-EN 13179-1 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli |
| 50. | PN-EN 13179-2 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna |
| 51. | PN-EN 13398 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych |
| 52. | PN-EN 13399 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów |
| 53. | PN-EN 13587 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 54. | PN-EN 13588 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego |
| 55. | PN-EN 13589 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem |
| 56. | PN-EN 13614 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem |
| 57. | PN-EN 13703 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji |
| 58. | PN-EN 13808 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych |
| 59. | PN-EN 14023 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami |
| 60. | PN-EN 14188-1 | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco |
| 61. | PN-EN 14188-2 | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno |
| 62. | EN ISO 2592 | Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda |

## 10.3. Wymagania techniczne

1. WT-1 2014 Kruszywa Wymagania Techniczne. kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - Załącznik do zarządzenia Nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r..
2. WT-2 2014 – część I. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych -Załącznik do zarządzeniaNr 47 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014r
3. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych, Warszawa 2009

## 10.4. Inne dokumenty

1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
2. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad – Katedra Inżynierii Drogowej, Politechnika Gdańska, Gdańsk 2013
3. Tymczasowe zalecenia dotyczące projektowania, produkcji i wbudowywania mieszanek mineralno-asfaltowych wałowanych o obniżonej temperaturze otaczania i wbudowania (WMA) z dodatkami obniżającymi temperaturę produkcji. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad – Katedra Inżynierii Drogowej, Politechnika Gdańska, Gdańsk 2013

**D – 05.03.05a**

**NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO.**

**WARSTWA ŚCIERALNA**

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC 11 S przy wykonywaniu nakładek bitumicznych realizowanych przez Miasto Szczecinek w 2017 roku.

## 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót przez Miasto Szczecinek.

## 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 [64] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [64] punkt 8.4.2.

Warstwę ścieralną z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.7). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

|  |  |
| --- | --- |
| Kategoria  ruchu | Mieszanki o wymiarze D1), mm |
| KR 1-2  KR 3-4  KR 5-6 | AC5S, AC8S, AC11S  AC8S, AC11S  AC8S , AC11S |

1) Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

## 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

**1.4.2.** Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

**1.4.3.** Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.4.** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 11, 16

**1.4.5.** Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

**1.4.6.** Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

**1.4.7.** Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach równoważnych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” [67].

**1.4.8.** Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

**1.4.9.** Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: D ≤ 45 mm oraz d > 2 mm.

**1.4.10.** Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: D ≤ 2 mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

**1.4.11.** Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

**1.4.12.** Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

**1.4.13.** Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

**1.4.14.** WMA – mieszanka o obniżonej temperaturze produkcji i wbudowania („*Warm Mix Asphalt*”, czyli „ciepłe mieszanki mineralno-asfaltowe”); wbudowana mieszanka mineralno-asfaltowa wyprodukowana z asfaltem z dodatkiem obniżającym temperaturę, charakteryzuje się takimi samymi lub lepszymi wartościami wymaganych parametrów normowych niż mieszanka mineralno-asfaltowej ze zwykłym asfaltem drogowym; dodatek obniżający temperaturę produkcji i wbudowywania mieszanki – jest to substancja chemiczna, która dodana do asfaltu zmniejsza jego lepkość w temperaturze otaczania kruszywa, lub substancja poprawiające zwilżenie kruszywa asfaltem.

**1.4.15.** Nadzorujacy – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Miasto Szczecinek, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem

**1.4.16.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.4.17.** Symbole i skróty dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| ACS | * beton asfaltowy do warstwy ścieralnej, |
| PMB | * polimeroasfalt, |
| D | * górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa), |
| d | * dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa), |
| C | * kationowa emulsja asfaltowa, |
| NR | * brak wymagań (ang. No Requirement), |
| TBR | * do zadeklarowania (ang. To Be Reported);, |
| IRI | * (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości, |

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

# 2. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

**2.2. Lepiszcza asfaltowe**

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 wraz załącznikiem krajowym [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 wraz załącznikiem krajowym [59]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza zgodne z [64] po uzyskaniu zgody Zamawiającego.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kategoria | Mieszanka | Gatunek lepiszcza | |
| ruchu | ACS | asfalt drogowy | polimeroasfalt |
| KR1 – KR2 | AC11S, | 50/70, 70/100 | PMB 45/80-55 |
| KR3 – KR4 | AC11S | 50/70 | PMB 45/80-55  PMB 45/80-65 |
| KR5 – KR6 | AC11S, | 50/70 |

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3 jak wymagania normy [27]. Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4 i 5 jak i wymagania normy [59].

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości | | Metoda | Rodzaj asfaltu | |
|  |  | | badania | 50/70 | 70/100 |
| 1 | Penetracja w 25°C | 0,1 mm | PN-EN 1426 [21] | 50-70 | 70-100 |
| 2 | Temperatura mięknienia | °C | PN-EN 1427 [22] | 46-54 | 43-51 |
| 3 | Temperatura zapłonu,  nie mniej niż | °C | EN ISO 2592[62] | 230 | 230 |
| 4 | Zawartość składników rozpuszczalnych,  nie mniej niż | % m/m | PN-EN 12592 [28] | 99 | 99 |
| 5 | Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost),  nie więcej niż | % m/m | PN-EN 12607-1 [31] | 0,5 | 0,8 |
| 6 | Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż | % | PN-EN 1426 [21] | 50 | 46 |
| 7 | Wzrost temperatury mięknienia po starzeniu, nie więcej niz | °C | PN-EN 1427 [22] | 9 | 9 |
| 8 | Indeks penetracji | - | PN-EN 12591 [27] | NR | NR |
| 9 | Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż | °C | PN-EN 12593 [29] | -8 | -10 |

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [59]

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Właściwość | | Metoda  badania | Jed-  nostka | Gatunki asfaltów modyfikowanych  polimerami (PMB) | | | |
| 45/80 – 55 | | 45/80 – 65 | |
| wymaganie | klasa | wymaganie | klasa |
| Penetracja  w 25°C | | PN-EN 1426 [21] | 0,1 mm | 45-80 | 4 | 45-80 | 4 |
| Konsystencja w wysokich temperaturach eksploa-tacyjnych | Temperatura mięknienia | PN-EN 1427 [22] | °C | ≥ 55 | 7 | ≥ 65 | 5 |
| Kohezja | Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania) | PN-EN 13589 [55]  PN-EN 13703 [57] | J/cm2 | ≥ 3 w 5°C | 2 | ≥2 w 10°C | 6 |
| Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania) | PN-EN 13587 [53]  PN-EN 13703 [57] | J/cm2 | NR | 0 | NR | 0 |
| Wahadło Vialit (meto-da uderzenia) | PN-EN 13588 [54] | J/cm2 | NR | 0 | NR | 0 |
| Odporność  na starzenie wg PN-EN 12607-1 [31] | Zmiana masy |  | % | ≤0,5 | 3 | ≤ 0,5 | 3 |
| Pozostała penetracja | PN-EN 1426 [21] | % | ≥ 60 | 7 | ≥ 60 | 7 |
| Wzrost temperatury mięknienia | PN-EN 1427 [22] | °C | ≤ 8 | 2 | ≤ 8 | 2 |
| Temperatura zapłonu | | EN ISO 2592 [62] | °C | ≥ 235 | 3 | ≥ 235 | 3 |

Tablica. 5. Inne wymagania dodatkowe dla asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów)

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Temperatura łamliwości | PN-EN 12593 [29] | °C | ≤ -15 | 7 | ≤ -15 | 7 |
| Nawrót sprężysty w 25°C | PN-EN 13398  [51] | % | ≥ 70 | 3 | ≥ 80 | 2 |
| Nawrót sprężysty w 10°C | NR | 0 | NR | 0 |
| Zakres plastyczności | PN-EN 14023 [59] Punkt 5.2.8.4 | °C | NR | 0 | NR | 0 |
| Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknienia | PN-EN 13399 [52]  PN-EN 1427 [22] | °C | ≤ 5 | 2 | ≤ 5 | 2 |
| Stabilność magazynowania. Różnica penetracji | PN-EN 13399 [52]  PN-EN 1426 [21] | 0,1 mm | NR | 0 | NRa | 0 |
| Spadek temperatury mięknienia po starzeniu wg PN-EN 12607  -1 lub -3 [31] | PN-EN 12607-1 [31]  PN-EN 1427 [22] | °C | TBR | 1 | TBR | 1 |
| Nawrót sprężysty w 25oC po starzeniu wg PN-EN 12607 [31] | PN-EN 12607-1 [31]  PN-EN 13398 [51] | % | ≥ 50 | 4 | ≥ 60 | 3 |
| Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 [31] | NR | 0 | NR | 0 |

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją ± 5°C oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością ± 5°C. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

## 2.3. Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2014 [63], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014 tablica 12, 13, 14, 15.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

## 2.4. Środek adhezyjny

Należy do asfaltu stosować środek adhezyjny do warstwy ścieralnej, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11 [34], metoda C wynosiła co najmniej 80%.

Dozowanie środka adhezyjnego powinno odbywać się przy pomocy automatycznego dozownika wprowadzającego środek do lepiszcza bezpośrednio przed otoczeniem kruszywa w mieszalniku otaczarki.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta. Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

## 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

1. materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
2. emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

* + nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
  + nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

## 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 [65] punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## 2.7. Dodatki obniżające temperaturę otaczania i wbudowywania mieszanki

Dodatki obniżające temperaturę produkcji i wbudowania mieszanki w ogólności można podzielić na:

* dodatki pochodzenia organicznego z grupy wosków i amidów kwasów tłuszczowych wpływające na lepkość asfaltu,
* dodatki chemiczne działające powierzchniowo czynnie i polepszające zwilżalność kruszywa przez asfalt

Zastosowanie technologii mieszanek WMA nastąpi wyłącznie po uzyskaniu akceptacji Nadzorującego i Zamawiającego w przypadku gdy mieszanki WMA będą spełniać wymagania podane w pkt. 5. Mogą być stosowane dodatki na podstawie udokumentowanych pozytywnych doświadczeń. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Ilość dozowanego dodatku WMA w stosunku do asfaltu należy przyjmować na podstawie zaleceń producenta. Wynosi ona zwykle 2-3% w stosunku do masy asfaltu dla dodatków WMA modyfikujących lepkość w postaci stałej (np. granulki lub płatki) lub 0,3 – 0,5% w stosunku do masy asfaltu dla dodatków działających powierzchniowo czynnie w postaci płynnej.

# 3. SPRZĘT

## 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

## 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

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

* wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
* układarka, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
* skrapiarka,
* walce stalowe gładkie,
* walce ogumione
* szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
* samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
* sprzęt drobny.

# 4. TRANSPORT

## 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

## 4.2. Transport materiałów

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o pH ≤ 4).

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

# 5. WYKONANIE ROBÓT

**5.1. Wytwarzanie mieszanki**

**5.1.1. Wymagania ogólne**

Otaczarnia nie może zakłócać warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i/lub wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm. Teren wytwórni musi być ogrodzony i zabezpieczony pod względem bhp i ppoż. Wytwórnia musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcje sanitarną i władze ochrony środowiska.

Mieszanki mineralno-asfaltowe wytwarzane i wbudowane na gorąco można produkować w sezonie od 15 kwietnia do 15 września. Ewentualne przedłużenie tego okresu może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Nadzorującego w przypadku stwierdzenia dobrych warunków pogodowych tj. temperatury ponad 5°C. Produkcja może odbywać się jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej, opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzonej przez Nadzorującego. Wykonawca musi posiadać na budowie własne laboratorium lub też za zgodą Inżyniera zlecić kontrolę laboratoryjną niezależnemu laboratorium. Nadzorujący może mieć własne laboratorium lub korzystać z laboratorium Wykonawcy, uczestnicząc w badaniach.

**5.1.2. Warunki przystąpienia do produkcji**

## Otaczarnia musi posiadać pełne wyposażenie, gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. W przypadkach wątpliwych Nadzorujący ma prawo do przeprowadzenia inspekcji otaczarni przed przystąpieniem do produkcji. Kontrolą wówczas należy objąć następujące urządzenia otaczarni:

## dozator wstępny, gdzie muszą być sprawne o właściwej częstotliwości wibratory, odpowiednio ustawione szczeliny dozujące, prawidłowo napięte taśmociągi,

## zbiorniki i kocioł do lepiszcza, gdzie musi działać sprawny system grzewczy ze sprawną kontrolą temperatury przy użyciu wzorcowanych termometrów,

## wagi,

## sita,

## kabinę sterowania automatycznego, która musi być sprawdzona przez producenta lub upoważniony dozór techniczny, dopuszczający ją do eksploatacji,

## mieszalnik składników masy, który musi zapewnić jednorodne wymieszanie wszystkich składników, tj. posiadać sprawne mieszadła, być szczelnym, aby nie dopuszczać do wysypywania się mieszanki na zewnątrz w czasie mieszania,

## urządzenia odpylające pod względem szczelności.

## Nie dopuszcza się do ręcznego sterowania produkcją !

## Otaczarka powinna posiadać zasobnik do czasowego przechowywania gotowej mieszanki, co pozwala na zapewnienie ciągłości produkcji i lepsze wykorzystanie środków transportowych. Wytwórnia powinna posiadać wagę do ważenia samochodów z mieszanką, co pozwala na dokładną kontrolę produkcji.

**5.1.3. Odcinek próbny**

W szczególnych wypadkach np. nowa recepta, nowa otaczarnia itp. Inżynier może zażądać wykonania odcinka próbnego wówczas:

1. Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu stwierdzenia, czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania jest właściwy, określenia grubości materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy zagęszczonej i określenia potrzebnej liczby przejść walców do uzyskania wymaganego zagęszczenia warstwy.
2. Do takiej próby Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania takich, jakie będą stosowane do wykonywania warstw.
3. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 200 do 400 m2.
4. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.
5. Wykonawca może przystąpić do wykonania nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Nadzorującego.

Odcinek próbny należy wykonać w warunkach takich jakie będą występowały na drodze. Zwykle wykorzystuje się do tego celu ulice dojazdowe lub place postojowe lub odcinek ulicy/drogi objętej zakresem umowy. Odcinek próbny powinien mieć długość min. 30m i musi być tak zaprogramowany, aby ustalić warunki pracy całego zespołu maszyn dla osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych, przewidzianych w specyfikacji. Wykonanie odcinka próbnego powinno zostać potwierdzone przez Inżyniera w protokole.

**5.1.4. Połączenia międzywarstwowe**

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni uzależnione jest od zapewnienia właściwego połączenia międzywarstwowego i współpracy warstw w przenoszeniu obciążenia ruchem. W związku z powyższym należy zwrócić szczególną uwagę na skropienie podłoża emulsją.

Zalecana ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej w kg/m2 powinna wynosić:

* do skropienia warstwy wiążącej z betonu asfaltowego 0,1÷0,3
* do skropienia starej warstwy bitumicznej 0,1÷0,3

Powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody.

Orientacyjny czas powinien wynosić co najmniej:

* 0,5 godz. w przypadku zastosowania 0,1÷0,3 kg/m2 emulsji.

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inżyniera.

## 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Nadzorującemu do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC 8 S).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 6.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 7, 8, 9.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla ruchu KR1÷KR6 [64]

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | Przesiew, [% (m/m)] | | | |
| Właściwość | AC8S  KR1-KR2 | | AC8S  KR3-KR6 | |
| Wymiar sita #, [mm] | od | do | od | do |
| 45 | - | - | - | - |
| 31,5 | - | - | - | - |
| 22,4 | - | - | - | - |
| 16 | - | - | - | - |
| 11,2 | 100 | - | 100 | - |
| 8 | 90 | 100 | 90 | 100 |
| 5,6 | 70 | 90 | 60 | 80 |
| 4,0 | - | - | 48 | 60 |
| 2 | 45 | 60 | 40 | 55 |
| 0,125 | 8 | 22 | 8 | 22 |
| 0,063 | 6 | 14 | 5 | 12 |
| Zawartość lepiszcza, minimum\*) | Bmin6,0 | | Bmin5,8 | |

\*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m3. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (*ρ*d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik ** według równania:

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR1 ÷ KR2

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN  13108-20 [48] | Metoda i warunki badania | AC8S |
| Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.2,ubijanie, 2×50 uderzeń | PN-EN 12697-8 [33],  p. 4 | *V*min 1,0  *V*max 3,0 |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem | C.1.2,ubijanie, 2×50 uderzeń | PN-EN 12697-8 [33],  p. 5 | *VFBmin 75*  *VFBmax 93* |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | C.1.2,ubijanie, 2×50 uderzeń | PN-EN 12697-8 [33],  p. 5 | *VMAmin 14* |
| Odporność na działanie wody | C.1.1,ubijanie, 2×35 uderzeń | PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania  badanie w 25°C a) | *ITSR90* |

a) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 [64] w załączniku 1.

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR3 ÷ KR4

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN  13108-20 [48] | Metoda i warunki badania | AC8S |
| Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.3,ubijanie, 2×75 uderzeń | PN-EN 12697-8 [33], p. 4 | *V*min 2,0  *V*max 4,0 |
| Odporność na deformacje trwałe a) | C.1.20, wałowanie,  P98-P100 | PN-EN 12697-22 [38], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6,60°C, 10 000 cykli | *WTS*AIR 0,30  *PRD*AIR 9,0 |
| Odporność na działanie wody | C.1.1,ubijanie, 2×35 uderzeń | PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania,  badanie w 25°C b) | *ITSR90* |

a) Grubość płyty: AC8S 40mm,

b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 [64] w załączniku 1.

Tablica 9. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR5 ÷ KR6

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN  13108-20 [48] | Metoda i warunki badania | AC8S |
| Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.3,ubijanie, 2×75 uderzeń | PN-EN 12697-8 [33], p. 4 | *V*min 2,0  *V*max 4,0 |
| Odporność na deformacje trwałe a) | C.1.20, wałowanie,  P98-P100 | PN-EN 12697-22 [38], metoda B w powietrzu,  PN-EN 13108-20, D.1.6,60°C, 10 000 cykli | *WTS*AIR 0,15  *PRD*AIR 9,0 |
| Odporność na działanie wody | C.1.1,ubijanie, 2×35 uderzeń | PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania,  badanie w 25°C b) | *ITSR90* |

a) Grubość płyty: AC8S - 40mm,

b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 [64] w załączniku 1.

W przypadku projektowania mieszanek WMA, proces ten nie różni się istotnie od projektowania mieszanki tradycyjnej. Różnice polegają jedynie indywidualnym określeniu temperatury formowania próbek oraz produkcji mieszanki. Badania typu powinny obejmować sprawdzenie identycznych parametrów fizykomechanicznych, jak dla mieszanek mineralno-asfaltowych wytwarzanych w temperaturze tradycyjnej. Szczegółowy opis procedury przyjmowania temperatur został przedstawiony w opracowaniu [68].

## 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Wykonawca przygotuje receptę laboratoryjną a następnie przedstawi ją do akceptacji. Roboty mogą być rozpoczęte po zaakceptowaniu recepty spełniającej wymagania pkt. 5.2 przez Nadzorującego. Nadzorujący może zażądać wykonania badań wszystkich materiałów użytych do przygotowania recepty. Bez ważnej, zatwierdzonej recepty laboratoryjnej Wykonawca nie może rozpocząć produkcji. Wykonawca ponosi całą odpowiedzialność za jakość produkcji.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ± 5°C. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70 i 70/100 i polimeroasfaltu drogowego 45/80-55 i 45/80-65.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 10. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 10. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC z wyłączeniem WMA

|  |  |
| --- | --- |
| Lepiszcze asfaltowe | Temperatura mieszanki [°C] |
| Asfalt 50/70  Asfalt 70/100  PMB 45/80-55  PMB 45/80-65 | od 140 do 180  od 140 do 180  od 130 do 180  od 130 do 180 |

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Maksymalne odchylenie składu mieszanki mineralno-asfaltowej od zatwierdzonej recepty powinny być utrzymane w granicach następujących tolerancji (w % bezwzględnych) podanych w tablicy 11.

Tablica 11. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno – asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji

|  |  |
| --- | --- |
| Przechodzi przez sito | Dopuszczalne odchyłki dla pojedynczej próbki od założonego składu [%] |
| Mieszanki drobnoziarniste (D<16mm) |
| D | -8; +5 |
| D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego | ±7 |
| 2 mm | ±6 |
| Sito charakterystyczne kruszywa drobnego | ±4 |
| 0,063 mm | ±2 |
| Zawartość lepiszcza rozpuszczonego\* | ±0,3 |

Asfalt rozpuszczalny obliczony na etapie recepty jako S = B – Bn gdzie B asfalt całkowity, Bn = 0,014 x F + 0,1 [%], F – zawartość ziarn mniejszych od 0,063mm w mieszance mineralnej

## 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

* ustabilizowane i nośne,
* czyste, bez zanieczyszczenia,
* wyprofilowane, równe i bez kolein,
* suche.

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę ścieralną, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 12.

Tablica 12. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Klasa drogi | Element nawierzchni | Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną[mm] |
| G, GP | Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, | 8 |
| Z, L, D | Pasy ruchu | 10 |

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

## 5.5. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.1 i 5.4.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 13. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru (V > 16 m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 13. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2m podczas wykonywania warstw asfaltowych

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Rodzaj robót | Minimalna temperatura otoczenia [°C] | |
| przed przystąpieniem do robót | w czasie robót |
| Warstwa ścieralna o grubości ≥ 3 cm | 0 | +5 |
| Warstwa ścieralna o grubości < 3 cm | +5 | +10 |

Właściwości wykonanej warstwy ścieralnej powinny spełniać warunki podane w tablicy 14.

Tablica 14. Właściwości warstwy AC

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Typ i wymiar mieszanki | Projektowana grubość warstwy [cm] | Wskaźnik zagęszczenia  [%] | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie  [%(v/v)] |
| AC8S, KR1÷KR2 | 2,5 ÷ 5,0 | ≥ 97 | 1,0 ÷ 4,0 |
| AC8S KR3÷KR4 | 2,5 ÷ 5,0 | ≥ 98 | 2,0 ÷ 5,0 |
| AC8S, KR5÷KR6 | 2,5 ÷ 5,0 | ≥ 98 | 2,0 ÷ 5,0 |

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością, występują jedynie złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki, które należy wykonać przez równe obcięcie i następnie posmarowanie lepiszczem i zabezpieczenie listwą przed uszkodzeniem. W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości jezdni występujące złącza podłużne należy równo obciąć i posmarować lepiszczem. Zaleca się, aby dzienna działka robocza była wykonywana całą szerokością jezdni. Zamiast smarowania złączy lepiszczem można zastosować samoprzylepną taśmę asfaltowo-kauczukową, przyklejona do obciętego złącza przed dalszym układaniem warstwy ścieralnej.

Efektywność zagęszczania zależy w dużym stopniu od temperatury betonu. Początkowa temperatura betonu w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż, 130°C dla asfaltu 50/70 i70/100 PMB 45/80-55 I PMB 45/80-65.

Podstawowe zasady zagęszczania:

* zagęszczanie należy przeprowadzać począwszy od krawędzi niższej,
* najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym w celu uniknięcia sfalowań,
* rozpoczynać wałowanie walcem gładkim a następnie ogumionym przy niskim ciśnieniu, podwyższając je w miarę wałowania,
* manewry walca należy przeprowadzać płynnie na odcinku już zagęszczonym,
* prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2-4 km/h na początku i w granicach 4-6 km/h w dalszej fazie wałowania,
* walce wibracyjne powinny mieć sprawne urządzenia regulujące zakres stosowanej częstotliwości wibracji 33-35 Hz, a pierwsze przywałowanie powinno być wykonane przy użyciu walca stalowego statycznego.

# 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

1. uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
2. ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Nadzorującemu do akceptacji.

## 6.3. Badania w czasie robót

**6.3.1. Uwagi ogólne**

Badania dzielą się na:

* badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
* badania kontrolne (w ramach nadzoru zleceniodawcy – Nadzorujący),
* badania arbitrażowe

**6.3.2. Badania Wykonawcy**

Wykonawca odpowiedzialny za jakość materiałów prowadzi na swój koszt kontrole ilościową i jakościową ich dostaw. Program tych badań powinien opracować w PZJ Wykonawca robót i uzgodnić z Nadzorującym. Badania laboratoryjne musza obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych wyników dla całości zgromadzonych materiałów. Wyniki badan Wykonawca przekazuje Nadzorującemu w trybie określonym w PZJ. W PZJ proponuje się również Nadzorującemu do akceptacji wykonawcę badań laboratoryjnych, jeśli Wykonawca nie dysponuje możliwościami do ich przeprowadzenia. Badania podstawowych cech dostarczonych materiałów prowadzi Wykonawca w zakresie i z częstotliwością określoną w PZJ zgodną z ustaleniami niniejszej specyfikacji i zakładową kontrolą produkcji (ZKP).

Tablica 15. Zakres oraz minimalna częstotliwość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania betonu asfaltowego

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| L.p. | Rodzaj badania | Minimalna częstotliwość |
| **I. Badanie kruszyw** | | |
| 1. | -uziarnienie kruszywa | 1 raz na 2000 t i w przypadku wątpliwości |
| 2. | -kształt, wskaźnik ziaren rozkruszonych itp. | W przypadku wątpliwości |
| 3. | -uziarnienie wypełniacza | Wg wskazań planu jakości producenta |
| **II Badanie asfaltu** | | |
| 1. | -penetracja w 25°C lub temperatura mięknienia metodą PiK | 1 raz na każde 300 ton dostawy |
| **III. Badanie mieszanki mineralno-asfaltowej** | | |
| 1. | -temperatura składników | Dozór ciągły |
| 2. | -temperatura mieszanki | Każdy samochód po załadunku i w czasie wbudowania |
| 3 | -zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki | 1 badanie na 500 ton produkcji |
| 4. | -właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej z wytwórni /zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla/ | jeden raz dziennie do produkcji dziennej 1000 ton,  2 razy dziennie przy produkcji>1000 ton |
| **IV. Badanie wykonywanej warstwy** | | |
| 1. | -grubość | Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, co najmniej w trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy) |

Tablica 16. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie badań | Częstotliwość badań i pomiarów |
| 1 | Szerokość warstwy | 10 razy na odcinku o długości 1 km |
| 2 | Równość podłużna | nie rzadziej niż co 10m lub w sposób ciągły dla każdego pasa ruchu\* |
| 3 | Równość poprzeczna | nie rzadziej niż co 10m |
| 4 | Spadki poprzeczne \*) | 10 razy na 1 km\*\*) |
| 5 | Rzędne wysokościowe | Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie |
| 7 | Złącza podłużne i poprzeczne | każde złącze (ocena wizualna) |
| 8 | Krawędź warstwy | cała długość |
| 9 | Wygląd zewnętrzny | cała powierzchnia wykonanego odcinka |
| 10 | Grubość warstwy | nie rzadziej niż 1 próbka z każdego pasa ruchu na 500m długości |
| 11 | Zagęszczenie warstwy |
| 12 | Wolna przestrzeń w warstwie |
| \*) pomiar ciągły w przypadku pomiarów równoważnych do metody łaty i klina  \*\*) dodatkowe pomiary spadków poprzecznych należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych | | |

**6.3.3. Badania kontrolne**

Badania kontrolne są badaniami Nadzorującego, 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

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

**6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe**

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Nadzorujący i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

**6.3.5. Badania arbitrażowe**

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Nadzorujacego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

## 6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

**6.4.1. Uwagi ogólne**

Właściwości mieszanki należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

**6.4.2. Warstwa asfaltowa**

**6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału**

Grubość warstwy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją ± 10 %. Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

**6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy**

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 14.

**6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni**

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tablicy 14.

**6.4.2.4. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 10 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5%.

**6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna**

Do oceny równości podłużnej warstw nawierzchni należy stosować jedną z następujących metod:

* metodę profilometryczną pomiaru, umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI,
* metodę pomiaru równoważną użyciu łaty i klina, określonych w Polskiej Normie,
* metodę z wykorzystaniem łaty i klina, określonych w Polskiej Normie.

Do profilometrycznych pomiarów równości podłużnej powinien być wykorzystywany sprzęt umożliwiający rejestrację, z błędem pomiaru nie większym niż 1,0 mm, profilu podłużnego o charakterystycznych długościach mieszczących się w przedziale od 0,5 m do 50 m. Wartości IRI oblicza się nie rzadziej niż co 50 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50%, 80% i 100% długości badanego odcinka nawierzchni. Wartości wskaźnika, wyrażone w mm/m, określa tablica 17.

Tablica 17. Wymagane wartości równości podłużnej dla metody profilometrycznej

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Klasa drogi | Element nawierzchni | Rodzaj warstwy konstrukcyjnej | 50% | 80% | 100% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| GP, G, Z | Pasy ruchu zasadnicze | Warstwa ścieralna | ≤2,8 | ≤3,9 | ≤4,9 |

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średniej E(IRI) i odchylenia standardowego D : E(IRI) + D nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni.

W wypadku gdy będzie stosowana metoda łaty i klina, określonych w Polskiej Normie, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyleń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią. Wartości odchyleń, wyrażone w mm, określa tablica 18.

Tablica 18. Wymagana równość podłużna w metodzie łaty i klina

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Klasa drogi | Element nawierzchni | Rodzaj konstrukcyjnej warstwy | Procent liczby pomiarów | |
| 95% | 100% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| GP, G, Z, | Pasy ruchu zasadnicze, | Warstwa ścieralna | ≤6 | ≤7 |
| L, D | Pasy ruchu zasadnicze, | Warstwa ścieralna | ≤7 | ≤8 |

Do oceny równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10m. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyleń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyleń, wyrażone w mm, określa tablica 19.

Tablica 19. Wymagana równość poprzeczna

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Klasa drogi | Element nawierzchni | Rodzaj warstwy konstrukcyjnej | 90% | 95% | 100% |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| GP, | Pasy ruchu zasadnicze | Warstwa ścieralna | - | ≤5 | ≤6 |
| G, Z L, | Pasy ruchu zasadnicze | Warstwa ścieralna | ≤6 | - | ≤9 |

**4.2.6. Właściwości przeciwpoślizgowe**

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni ulic klasy Z i wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m2, a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14. Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej E(μ) i odchylenia standardowego D: E(μ) – D. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10. W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 lub 90 km/h (np. rondo, dojazd do skrzyżowania, niektóre łącznice), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,47, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji są określone w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [66].

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 20. W wypadku badań na krótkich odcinkach nawierzchni, rondach lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Tablica 20. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego [65]

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Klasa drogi | Element nawierzchni | Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni | |
| 60 km/h | 90 km/h |
| GP, G, Z | Pasy: ruchu, dodatkowe, utwardzone pobocza | ≥ 0,36 | - |

**6.4.2.7. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej**

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm.

Przy ściekach, opornikach powierzchnia powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię. Krawędzie warstwy ścieralnej w przypadku nie obramowania jezdni krawężnikami, powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

**6.4.3. Ocena wyników badań**

Mieszankę mineralno-asfaltową oraz asfaltową warstwę nawierzchni (za wyjątkiem składu) uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami niniejszej ST, jeżeli:

* wyniki oceny makroskopowej są pozytywne,
* co najmniej 95 % wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyleń, spełnia wymagania ST,
* nie więcej niż 5% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyleń zwiększonych o 30 %, spełnia wymagania ST.

# 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (AC S). Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów.

Obmiar robót obejmuje roboty objęte Dokumentacja Przetargową oraz dodatkowe, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie trwania robót pomiędzy Wykonawca i Nadzorującym Inżynierem przy akceptacji Zamawiającego.

# 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00."Wymagania ogólne". Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Nadzorującego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

W przypadku stwierdzenia odchyleń Nadzorujący ustala zakres robót poprawkowych, nakazuje usuniecie wadliwie wykonanej warstwy. Roboty poprawkowe lub usuniecie wadliwie wykonanej warstwy wykonuje Wykonawca na swój koszt w terminie uzgodnionym z Nadzorującym.

# 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

## 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m2 warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (AC S) obejmuje:

1. prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
2. oznakowanie robót,
3. oczyszczenie i skropienie podłoża,
4. dostarczenie materiałów i sprzętu,
5. opracowanie recepty laboratoryjnej,
6. wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
7. wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
8. posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
9. rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
10. obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
11. przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
12. odwiezienie sprzętu.

## 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

1. roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
2. prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

# 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

## 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1. | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne |

## 10.2. Normy

Niniejsze zestawienie obejmuje Polskie Normy nie datowane. Przyjęto zasadę, że w wypadku powołań nie datowanych należy stosować ostatnie wydanie normy.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 2. | PN-EN 196-21 | Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie |
| 3. | PN-EN 459-2 | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań |
| 4. | PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego |
| 5. | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania |
| 6. | PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości |
| 7. | PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu |
| 8. | PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 9. | PN-EN 933-6 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa |
| 10. | PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym |
| 11. | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza) |
| 12. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie |
| 13. | PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości |
| 14. | PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza |
| 15. | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 16. | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw –Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości |
| 17. | PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna |
| 18. | PN-EN 1097-8 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia |
| 19. | PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności |
| 20. | PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania |
| 21. | PN-EN 1426 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą |
| 22. | PN-EN 1427 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknienia – Metoda Pierścień i Kula |
| 23. | PN-EN 1428 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej |
| 24. | PN-EN 1429 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie |
| 25. | PN-EN 1744-1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna |
| 26. | PN-EN 1744-4 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody |
| 27. | PN-EN 12591 | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych |
| 28. | PN-EN 12592 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności |
| 29. | PN-EN 12593 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa |
| 30. | PN-EN 12606-1 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna |
| 31. | PN-EN 12607-1 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT |
| 32. | PN-EN 12697-6 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną |
| 33. | PN-EN 12697-8 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni |
| 34. | PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem |
| 35. | PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę |
| 36. | PN-EN 12697-13 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury |
| 37. | PN-EN 12697-18 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza |
| 38. | PN-EN 12697-22 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie |
| 39. | PN-EN 12697-27 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek |
| 40. | PN-EN 12697-36 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych |
| 41. | PN-EN 12846 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym |
| 42. | PN-EN 12847 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych |
| 43. | PN-EN 12850 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych |
| 44. | PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| 45. | PN-EN 13074 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie |
| 46. | PN-EN 13075-1 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym |
| 47. | PN-EN 13108-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy |
| 48. | PN-EN 13108-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu |
| 49. | PN-EN 13179-1 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli |
| 50. | PN-EN 13179-2 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna |
| 51. | PN-EN 13398 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych |
| 52. | PN-EN 13399 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów |
| 53. | PN-EN 13587 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 54. | PN-EN 13588 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego |
| 55. | PN-EN 13589 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem |
| 56. | PN-EN 13614 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem |
| 57. | PN-EN 13703 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji |
| 58. | PN-EN 13808 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych |
| 59. | PN-EN 14023 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami |
| 60. | PN-EN 14188-1 | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco |
| 61. | PN-EN 14188-2 | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno |
| 62. | PN-EN ISO 2592 | Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda |

**10.3. Wymagania techniczne**

1. WT-1 2014 Kruszywa Wymagania Techniczne. kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - Załącznik do zarządzenia Nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014 r..
2. WT-2 2014 – część I. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych -Załącznik do zarządzeniaNr 47 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25.09.2014r
3. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych, Warszawa 2009

**10.4. Inne dokumenty**

1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
2. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad – Katedra Inżynierii Drogowej, Politechnika Gdańska, Gdańsk 2013
3. Tymczasowe zalecenia dotyczące projektowania, produkcji i wbudowywania mieszanek mineralno-asfaltowych wałowanych o obniżonej temperaturze otaczania i wbudowania (WMA) z dodatkami obniżającymi temperaturę produkcji. Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad – Katedra Inżynierii Drogowej, Politechnika Gdańska, Gdańsk 2013