

Tom III

**SZCZEGÓŁOWE
SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

SPECYFIKACJE TECHNICZNE

Nazwa zamówienia:

„Wymiana nawierzchni drogi krajowej nr 40 w m. Kędzierzyn-Koźle (ul. Przyjaźni) na odcinku od km 74+594 do km 75+300”.

Adres/lokalizacja:

Odcinek drogi krajowej nr 40 :od km 74+594 do km 75+300 na terenie Rejonu w Kędzierzynie – Koźlu Oddziału w Opolu Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad.

Nazwy i kody wg Wspólnego Słownika Zamówień:

Grupy robót:

45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.

Klasy robót:

45230000-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównywanie terenu.

Kategorie robót:

45233000-9 - Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

Główny przedmiot zamówienia:

45233220-7 - Roboty w zakresie nawierzchni dróg

45233142-6 - Roboty w zakresie naprawy dróg

45233223-8 – Wymiana nawierzchni drogowej

45233221-4 – Malowanie nawierzchni

Zamawiający:

**GDDKiA Oddział Opole
ul. Niedziałkowskiego 6
45-085 Opole**

Data opracowania :

maj 2019r.

SPIS TREŚCI

D.00.00.00	Wymagania ogólne	str. 4
D.05.03.11c	Frezowanie nawierzchni	str. 25
D.04.03.01	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych	str. 29
D.05.03.05a	Warstwa wiążąca i wyrównawcza z betonu asfaltowego	str. 38
D.05.03.13a	Nawierzchnia z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA)	str. 61
D.07.01.01c	Oznakowanie poziome grubowarstwowe	str. 89

WYMAGANIA OGÓLNE

1.WSTĘP

1.1. Przedmiot Ogólnej Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na „**Wymiana nawierzchni drogi krajowej nr 40 w m. Kędzierzyn-Koźle (ul. Przyjaźni) na odcinku od km 74+594 do km 75+300**”.

1.2.Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3.Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne wspólne dla robót objętych niżej wymienionymi szczegółowymi specyfikacjami technicznymi :

D.00.00.00	Wymagania ogólne	str. 4
D.05.03.11c	Frezowanie nawierzchni	str. 25
D.04.03.01	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych	str. 29
D.05.03.05a	Warstwa wiążąca i wyrównawcza z betonu asfaltowego	str. 38
D.05.03.13a	Nawierzchnia z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA)	str. 61
D.07.01.01c	Oznakowanie poziome grubowarstwowe	str. 89

1.4.Określenia podstawowe

Użyte w OST wymienione poniżej określenia należy rozumieć 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.Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

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

1.4.4.Dziennik budowy - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą.

1.4.5. Inżynier - osoba prawna lub fizyczna, w tym również pracownik Zamawiającego, wyznaczona przez Zamawiającego do reprezentowania jego interesów przez sprawowanie kontroli zgodności realizacji robót budowlanych z dokumentacją projektową, specyfikacjami

technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków umowy (w rozumieniu art. 27 Ustawy z dnia 07.07.1994 r. Prawo Budowlane – Inżynierem określa się inspektora nadzoru – koordynatora).

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. Kosztorys ofertowy - wyceniony kosztorys ślepy.

1.4.13. Kosztorys ślepy - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.

1.4.14. Księga 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 księdze obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.

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

1.4.16. Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

1.4.17. Nawierzchnia – jest to konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw, służących do przejmowania i rozkładania na podłoże obciążeń od ruchu pojazdów.

a) Warstwa ścieralna – jest to górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

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

c) Warstwa wyrównawcza – jest to warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

d) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.

e) Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.

f) 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.

g) Warstwa mrozoochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.

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

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

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

1.4.19.Obiekt mostowy - most, wiadukt, estakada, tunel, kładka dla pieszych i przepust.

1.4.20.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.

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

1.4.22.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.

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

1.4.24.Podłoże ulepszone - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejęcia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

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

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

1.4.27.Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.

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

1.4.29.Przeszkoda sztuczna - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.

1.4.30.Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

1.4.31.Rysunki - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

1.4.32.Szerokość całkowita obiektu (mostu/wiaduktu) - odległość między zewnętrznymi krawędziami konstrukcji obiektu, mierzona w linii prostopadłej do osi podłużnej, obejmuje całkowitą szerokość konstrukcyjną ustroju niosącego.

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

1.4.34.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, OST, SST i poleceniami Inżyniera.

1.5.1.Przekazanie terenu pasa drogowego (placu budowy).

(1) Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekaze Wykonawcy teren pasa drogowego (plac budowy) wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy i księgę obmiarów robót oraz egzemplarz dokumentacji projektowej i komplet ST.

(2) Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.2. Zgodność robót z SST

(1), SST oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

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

1) Szczegółowe Specyfikacje Techniczne.

2) Dodatkowe dokumenty przekazane przez Zamawiającego dla Wykonawcy

(3) Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

(4) Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i SST. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali.

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

Jeżeli została określona wartość minimalna lub wartość maksymalna tolerancji albo obie te wartości, to roboty powinny być prowadzone w taki sposób, aby cechy tych materiałów lub elementów budowli nie znajdowały się w przeważającej mierze w pobliżu wartości granicznych.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST, ale osiągnięta zostanie możliwa do zaakceptowania jakość elementu budowli, to Inżynier może zaakceptować takie roboty i zgodzić się na ich pozostawienie, jednak zastosuje odpowiednie potrącenia od ceny kontraktowej, zgodnie z ustaleniami szczegółowymi kontraktu i/lub SST.

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

1.5.3. Zabezpieczenie terenu pasa drogowego (placu budowy)

(1) Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu pasa drogowego (placu budowy) oraz utrzymania ruchu publicznego na terenie pasa drogowego (placu budowy), w sposób

określony w SST w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru końcowego robót.

(2) Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia harmonogram rzeczowo-finansowy robót oraz uzgodniony z odpowiednim Zarządcą 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.

Projekt czasowej organizacji ruchu na czas wykonania robót winien być sporządzony zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz. U. Nr 177, poz. 1729) oraz zgodnie z załącznikiem do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drodze (Dz. U. nr 220 poz. 2181) oraz zgodnie z Zarządzeniem nr 34 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 lipca 2014 r. w sprawie typowych schematów oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym (zarządzenie dostępne na stronie GDDKiA (Serwis GDDKiA ->akty prawne -> Zarządzenia -> Rok 2014, adres: <http://gddkia.gov.pl/pl/2291/Rok-2014>), uwzględniający zastosowanie takich urządzeń jak: znaki pionowe, tablice kierujące z pulsującymi światłami ostrzegawczymi, pachołki drogowe, tymczasowe bariery ochronne wydzielające powierzchnię wyłączoną z ruchu, zapory drogowe, sygnalizację świetlną, itp. Każdy pojazd wykonujący prace na drodze powinien być oznakowany tablicami zamykającymi U-26a, wyposażony w dwie lampy wczesnego ostrzegania, lampy wysyłające błyskowy sygnał ostrzegawczy w kształcie strzały oraz w lampy zespolone nadające sygnały świetlne, błyskowe barwy żółtej. Lampy wczesnego ostrzegania muszą mieć średnicę minimalną 200mm oraz nadawać błyski z częstotliwością 30+ - 5 błysków na minutę, a czas błysku i natężenie emitowanego światła powinno zapewniać dostrzegalność sygnału z odległości 1000m przez całą dobę. W projektach organizacji ruchu należy uwzględnić ręczne sterowanie ruchem przez osoby posiadające upoważnienie do kierowania ruchem wydane przez WORD. W projekcie organizacji ruchu należy uwzględnić znaki typu „dużego” z folii odblaskowej typu II w zakresie dróg krajowych. Szczegółowe zasady oznakowania robót utrzymaniowych na drogach krajowych woj. opolskiego znajdują się na stronie internetowej Oddziału GDDKiA w Opolu www.gddkia.gov.pl. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być aktualizowany przez Wykonawcę na bieżąco. Projekt organizacji ruchu na czas wykonywania robót musi uzyskać zatwierdzenie przez organ zarządzający ruchem (Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad).

Projekt organizacji ruchu na czas wykonywania musi uzyskać zatwierdzenie przez organ zarządzający ruchem (Generalny Dyrektor Dróg Krajowych i Autostrad) oraz posiadać opinie innych organów zarządzających ruchem, w przypadku ustawienia oznakowania na innych drogach. Wykonawca zobowiązany będzie do powiadomienia Zamawiającego o terminie wprowadzenia czasowej organizacji ruchu minimum 7 dni przed wprowadzeniem tymczasowej organizacji ruchu.

(3) W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał tymczasowe urządzenia zabezpieczające wymienione w p1.5.4.(2), zatrudni dozorców i podejmie wszelkie inne środki niezbędne dla ochrony robót, bezpieczeństwa pojazdów i pieszych.

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

(5) Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające powinny być akceptowane przez Inżyniera.

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

(7) Koszt zabezpieczenia placu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

1.5.4. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

(1) Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru końcowego robót, Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu pasa drogowego (placu 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 Wykonawca zapewni spełnienie następujących warunków:

- (a) Miejsca na bazy, magazyny, składowiska i wewnętrzne drogi transportowe zostaną tak wybrane, aby nie powodować zniszczeń w środowisku naturalnym.
- (b) Teren pasa drogowego (Plac budowy) i wykopy będą utrzymywane bez wody stojącej.
- (c) Zostaną podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami, paliwami, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi szkodliwymi substancjami,
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu,
 - możliwością powstania pożaru.

(2) Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska, obciążają Wykonawcę.

1.5.5. Ochrona przeciwpożarowa

(1) Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

(2) 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.

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

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

1.5.6. Materiały szkodliwe dla otoczenia

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

(2) Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

(3) Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót powinny mieć świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

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

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

1.5.7.Ochrona własności publicznej i prywatnej

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

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

(3) Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za ochronę urządzeń uzbrojenia terenu takich jak: przewody, rurociągi, kable teletechniczne itp., oraz uzyska u odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego odnośnie dokładnego położenia tych urządzeń w obrębie terenu pasa drogowego (placu budowy).

(4) O zamiarze przystąpienia do robót w pobliżu tych urządzeń, bądź ich przełożenia, Wykonawca powinien zawiadomić właścicieli urządzeń i Inżyniera.

(5) Wykonawca jest zobowiązany w okresie trwania realizacji kontraktu do właściwego oznaczenia i zabezpieczenia przed uszkodzeniem tych urządzeń.

(6) O fakcie przypadkowego uszkodzenia instalacji i urządzeń podziemnych Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inżyniera i właściciela urządzenia oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

(7) Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia urządzeń uzbrojenia terenu wskazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

(8). Wykonawca każdorazowo przed rozpoczęciem robót w pobliżu budynków, winien sprawdzić np. na stronie Wojewódzkiego Konserwatora zabytków <http://www.wuozopole.pl/21-rejestr-zabytkow>, czy budynki w danej miejscowości, przylegające do remontowanej drogi krajowej, są objęte ochroną konserwatorską. W przypadku stwierdzenia faktu istnienia takich budynków należy zgłosić ten fakt Inżynierowi w celu zastosowania takiej technologii naprawy, aby jak najbardziej ograniczyć wpływ drgań na sąsiadujące budynki (należy zwrócić szczególną uwagę na typ stosowanych walców).

1.5.8.Ograniczenia obciążeń osi pojazdów

(1) Wykonawca będzie stosować się do obowiązujących ograniczeń obciążeń osi pojazdów podczas transportu materiałów i sprzętu na drogach publicznych poza granicami terenu pasa drogowego (placu budowy).

(2) Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od odpowiednich władz na przejazd pojazdów nienormatywnych o przekroczonych dla danej drogi publicznej naciskach osi oraz przekroczonej dopuszczalnej masie całkowitej i w sposób ciągły będzie powiadamiał Inżyniera o

fakcie użycia takich pojazdów. Uzyskanie zezwolenia nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za uszkodzenia dróg, które mogą być spowodowane ruchem tych pojazdów.

(3) Wykonawca nie może używać pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi na istniejących i wykonywanych warstwach nawierzchni w obrębie terenu pasa drogowego (placu budowy).

(4) Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek uszkodzenia spowodowane ruchem budowlanym i będzie zobowiązany do naprawy uszkodzonych elementów na własny koszt, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

1.5.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy

(1) 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.

(2) 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.

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

1.5.10. Ochrona i utrzymanie robót

(1) Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do zakończenia i odbioru końcowego robót.

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

(3) Jeżeli wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 6 godzin po otrzymaniu tego polecenia.

1.5.11. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia.

1.5.12. Obowiązek zatrudniania w oparciu o umowę o pracę

Zamawiający wymaga aby wszystkie prace fizyczne związane z wykonywaniem wszystkich robót objętych zamówieniem, których wykonanie polega na wykonywaniu pracy w sposób określony w art. 22 § 1 ustawy z dnia 26 czerwca 1974 r. – Kodeks pracy, tj. czynności opisane w TOM III SST były wykonywane przez osoby zatrudnione na podstawie umowy o pracę. Przedmiotowe wymaganie dotyczy wykonawcy, a także podwykonawców.

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

(1) Źródła uzyskania wszystkich materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem nie później niż 2 tygodnie przed przystąpieniem do robót, Wykonawca dostarczy do Wydziału Technologii-Laboratorium drogowego w Opolu oraz Inżynierowi w celu weryfikacji docelowy skład mieszanki betonu asfaltowego (receptę) oraz sprawozdanie z badania typu i próbki składników pobrane w obecności Inżyniera. Po pozytywnym wyniku weryfikacji, recepta będzie akceptowana przez Inżyniera.

(2) Wykonawca zobowiązany jest prowadzić na bieżąco badania w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły będą spełniały wymagania SST.

Nie później niż 1 tydzień przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy do Wydziału Technologii-Laboratorium Drogowego w Opolu oraz Inżynierowi w celu weryfikacji, docelowy skład mieszanek mineralno-asfaltowych (betonów asfaltowych).Po pozytywnym wyniku weryfikacji, materiały będą akceptowane przez Inżyniera.

2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych

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

(2) Biorąc pod uwagę fakty, że na podstawie próbek pobranych ze źródła nie można dokładnie określić granic zalegania materiałów i że mogą wystąpić normalne wahania ich cech. Inżynier może polecić selekcję materiału z danej części źródła oraz może polecić część źródła jako nie nadającą się do eksploatacji.

(3) Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi.

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

(5) Wykonawca poniesie wszystkie koszty związane z pozyskaniem materiałów i dostarczeniem ich na miejsce budowy.

(6) Wszystkie materiały odpowiadające wymaganiom pozyskane z wykopów na placu budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach kontraktowych będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań kontraktu lub wskazań Inżyniera.

(7) Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu pasa drogowego (placu budowy) poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach kontraktowych.

(8) Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna ze wszystkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.3. Inspekcja wytwórni materiałów.

(1) Wytwórnie materiałów w tym otaczarnie mas mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

(2) W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni powinny być zachowane następujące warunki:

a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji.

- b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji kontraktu.

2.4. Materiały nieodpowiadające wymaganiom

- (1) Materiały nieodpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu pasa drogowego (placu budowy), bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.
- (2) Każdy rodzaj robót, w których znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem.

2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów

- (1) Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały zachowały swoją jakość i przydatność do robót oraz zgodność z wymaganiami SST i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.
- (2) Miejsca czasowego składowania materiałów będą po zakończeniu robót doprowadzone przez Wykonawcę do ich pierwotnego stanu, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

2.6. Wariantowe stosowanie materiałów

- (1) Jeśli dokumentacja projektowa lub ST 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 Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

3. SPRZĘT

- (1) 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 opowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.
- (2) Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.
- (3) Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Będzie on odpowiadał wymaganiom ochrony środowiska i przepisom dotyczącym jego użytkowania.
- (4) Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia Inżynierowi kopii dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, w przypadkach, gdy wymagają tego przepisy.
- (5) Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru co najmniej 3 tygodnie przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.
- (6) Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4.TRANSPORT

- (1) Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.
- (2) Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym kontraktem.
- (3) 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 nieodpowiadające warunkom kontraktu, na polecenie Inżyniera będą usunięte z terenu pasa drogowego (placu budowy).
- (4) Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu pasa drogowego (placu budowy).

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1.Ogólne zasady wykonania robót

- (1) Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.
- (2) 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 Inżyniera.
- (3) Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.
- (4) Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.
- (5) Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ustawi i przedstawi do odbioru oznakowanie robót zgodne z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu.
- (6) Wykonawca jest zobowiązany do przystąpienia do realizacji robót nie później niż 5 dni od przekazania terenu budowy.**

5.2.Współpraca Inżyniera i Wykonawcy.

- (1) Inżynier będzie podejmować decyzje we wszystkich sprawach związanych z jakością robót, oceną jakości materiałów i postępem robót, a ponadto we wszystkich sprawach, związanych z interpretacją dokumentacji projektowej i SST oraz dotyczących akceptacji wypełniania warunków kontraktu przez Wykonawcę.
- (2) Inżynier będzie podejmować decyzje w sposób sprawiedliwy i bezstronny.
- (3) Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w kontrakcie, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier 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.
- (4) Inżynier jest upoważniony do kontroli wszystkich robót i kontroli wszystkich materiałów dostarczonych na budowę lub na niej produkowanych, włączając przygotowanie i produkcję

materiałów. Inżynier powiadomi Wykonawcę o wykrytych wadach i odrzuci wszystkie te materiały i roboty, które nie spełniają wymagań jakościowych określonych w dokumentacji projektowej i w SST. Z odrzuconymi materiałami należy postępować jak w pkt. 2.4.

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

5.3.Wady robót spowodowane przez poprzednich wykonawców

(1) Jeśli Wykonawca wykonał roboty zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i SST, a zaistniała wadliwość tych robót spowodowana została robotami wykonanymi poprzednio przez innych wykonawców, to Inżynier zleci taki sposób postępowania z poprzednio wykonanymi robotami, aby wyeliminować ich wady, a Wykonawca wykona dodatkowe roboty zlecone przez Inżyniera na koszt Zamawiającego.

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1.Program zapewnienia jakości (PZJ)

(1) Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z SST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

(2) Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu,
- sposób zabezpieczania i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom,
- zakres badań,
- rzeczowy harmonogram badań, zawierający minimalną ilość badań wynikających z obmiarów (harmonogram badań należy uzgodnić z Wydziałem Technologii-Laboratorium Drogowym w Opolu).

6.2. Zasady kontroli jakości robót

- (1) Celem kontroli robót powinno być takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.
- (2) Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca powinien zapewnić odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.
- (3) Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający.
- (4) Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w SST.
- (5) Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości powinny być określone w SST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, to Inżynier ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z kontraktem.
- (6) Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.
- (7) Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.
- (8) Inżynier 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, Inżynier 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.
- (9) Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3. Pobieranie próbek

- (1) Próbkę 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.
- (2) Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.
- (3) Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokryw Zamawiający.
- (4) Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbkę dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

6.4. Badania i pomiary

(1) 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 Inżyniera.

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

6.5. Raporty z badań

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

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

(3) Wykonawca powinien przechowywać kompletne raporty ze wszystkich badań i inspekcji i udostępnić je na życzenie Inżynierowi.

6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera

(1) Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inżynier 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.

(2) Inżynier, 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.

(3) Inżynier może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier 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 SST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Atesty jakości materiałów i urządzeń

Inżynier może dopuścić do użycia:

- Wyroby budowlane, objęte normą zharmonizowaną lub zgodne z wydaną dla nich europejską oceną techniczną, posiadające znak „CE” oraz deklaracje właściwości użytkowych.
- Wyroby budowlane oznakowane znakiem budowlanym B, nieobjęte normą zharmonizowaną, dla której skończył się okres koegzystencji, o którym mowa w art. 17 ust. 5 rozporządzenia Nr 305/2011 (10) i dla którego nie została wydana europejska ocena techniczna. Wyrób budowlany oznakowany znakiem budowlanym winien posiadać sporządzoną przez producenta krajową deklarację właściwości użytkowych (dalej „krajowa deklaracja”). Wraz z krajową deklaracją dostarcza się lub udostępnia kartę charakterystyki lub informacje o substancjach zawartych w wyrobie budowlanym, o których mowa odpowiednio w art. 31 lub art. 33 rozporządzenia (WE) Nr 1907/2006 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH) i utworzenia Europejskiej Agencji Chemikaliów, zmieniającego dyrektywę 1999/45/WE oraz uchylającego rozporządzenie Rady (EWG) nr 793/93 i rozporządzenie Komisji (WE) nr 1488/94, jak również dyrektywę Rady 76/769/EWG i dyrektywy Komisji 91/155/EWG,

93/67/EWG, 93/105/WE i 2000/21/WE (Dz. Urz. UE L 396 z 30.12.2006, str. 1, z późn. zm.), zwanego dalej „rozporządzeniem REACH”.

- Wyroby budowlane, które nie posiadają znaku „CE” – pod warunkiem gdy:
 - a) wyrób został wyprodukowany na terytorium Polski
- w zgodzie z istniejącą Polską Normą (nie mającą statusu normy wycofanej), a producent dołączył deklarację zgodności z tą normą
- posiadający znak budowlany „B”
- posiada znak budowlany (znak bezpieczeństwa) świadczący o zgodności z Polską Normą albo krajową deklaracją zgodności, a producent załączył odpowiednią informację o wyrobie,
- w przypadku braku Polskiej Normy lub istotnej różnicy od jej zapisów, to w zgodzie z uzyskaną aprobatą techniczną, a producent załączył deklarację zgodności z tą aprobatą
- b) wyrób został wyprodukowany poza terytorium Polski, ale udzielono mu aprobaty technicznej, a producent załączył deklarację zgodności z tą aprobatą,
- c) jest to wyrób umieszczony w odpowiednim wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.
- Wyroby jednostkowe w danym obiekcie budowlanym - wyrobu wytworzonego według indywidualnej dokumentacji technicznej, dla którego producent wydał specjalne oświadczenie

o zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz przepisami, **które spełniają wymogi ST.**

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, 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 Inżynierowi.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

Urządzenia laboratoryjne i sprzęt kontrolno-pomiarowy zainstalowany w wytwórniach lub maszynach muszą posiadać ważną legalizację wydaną przez upoważnione instytucje.

Inżynier zdyskwalifikuje i nie dopuści do użycia jakiegokolwiek urządzeń laboratoryjnych, wytwórni lub maszyn, które nie mają ważnych, wymaganych legalizacji.

6.8. Dokumenty budowy

(1) Dziennik budowy

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

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

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

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

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy placu budowy,
- uzgodnienie przez Inżyniera programu zapewnienia jakości
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,

- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót ulegających zakryciu, odbiorów etapów robót pod kątem dopuszczenia do ruchu, odbiorów częściowych i odbiorów końcowych,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza (lub prowadzić osobny dzienny rejestr warunków atmosferycznych, którego zapisy potwierdzane będą przez Inżyniera),
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

Decyzje Inżyniera wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

(2) Obmiar

Obmiar stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w jednostkach przyjętych w kosztorysie ofertowym i wpisuje do księgi obmiaru.

(3) Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności, oznakowanie CE, atesty materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy i Zamawiającego powinny być gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Winny być udostępnione na każde wezwanie Inżyniera. Każdy wynik badania powinien być udokumentowany na arkuszach roboczych umożliwiających identyfikację personelu wykonującego badania i wyposażenia użytego do badania. Zamawiający w każdej chwili może kontrolować poprawność dokumentowania badań.

(4) Pozostałe dokumenty budowy

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

- (a) zgłoszenie robót budowlanych,
- (b) protokół przekazania placu budowy,
- (c) umowy cywilno - prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno - prawne,
- (d) protokoły odbioru robót,
- (e) protokoły z narad i ustaleń,
- (f) korespondencja na budowie,
- (g) umowy ubezpieczenia Wykonawcy.

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na placu 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

- (1) Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją kontraktową w jednostkach ustalonych w kosztorysie ofertowym i SST.
- (2) Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.
- (3) Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w kontrakcie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.
- (4) Obmiar odbywa się w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji.

7.2.Zasady określania ilości robót i materiałów

- (1) O ile dla pojedynczych elementów zadania budowlanego nie określono inaczej, wszystkie pomiary długości, będą wykonywane w poziomie wzdłuż linii osiowej.
- (2) Wszystkie elementy robót określone w metrach, będą mierzone równolegle do podstawy.
- (3) Jeśli SST dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój.
- (4) Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami SST.
- (5) Pojazdy używane do przewożenia materiałów, których obmiar następuje na podstawie masy na pojeździe powinny być ważone co najmniej raz dziennie, w czasie wskazanym przez Inżyniera. Każdy pojazd powinien być oznakowany w sposób czytelny, umożliwiający jego identyfikację.
- (6) Materiały, których obmiar następuje na podstawie objętości na pojeździe powinny być przewożone pojazdami o kształcie skrzyni, której pojemność można łatwo i dokładnie określić.. Objętość materiału przewożonego jednym pojazdem powinna być przed rozpoczęciem robót uzgodniona przez Wykonawcę i Inżyniera na piśmie, dla każdego typu używanych pojazdów. Obmiar objętości następuje w punkcie dostawy.
- (7) Inżynier ma prawo sprawdzać losowo stopień załadowania pojazdów. Jeżeli przy losowej kontroli stwierdzi on, że objętość materiału przewożona danym pojazdem jest mniejsza od uzgodnionej, to całość materiałów przewiezionych przez ten pojazd zostanie zredukowana w stopniu określonym przez stosunek objętości obmierzonej do uzgodnionej.

7.3.Urządzenia i sprzęt pomiarowy

- (1) Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.
- (2) Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca powinien posiadać ważne świadectwa legalizacji.
- (3) Wszystkie urządzenia pomiarowe muszą być przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.4.Wagi i zasady ważenia

- (1) Jeżeli stosowana metoda obmiaru wymaga ważenia to Wykonawca zainstaluje odpowiednie wagi w ilości i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera. Wagi powinny posiadać ważne świadectwa legalizacji i być utrzymywane przez Wykonawcę w sposób zapewniający zachowanie dokładności wg. norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

- (2) Wykonawca może używać publicznych urządzeń wagowych pod warunkiem, że były one atestowane i posiadają ważne świadectwa legalizacji.
- (3) Dokładność stosowania wag powinna wynosić 0,5 % używanego zakresu
- (4) Jeżeli kontrola wykaże, że stosowana waga wskazuje zaniżoną masę, to zostanie ona uregulowana i powtórnie zalegalizowana
- (5) Jeżeli kontrola wykaże, że stosowana waga wskazuje zawyżoną masę, to zostanie ona uregulowana i powtórnie zalegalizowana, a masa wszystkich materiałów ważonych z zastosowaniem takiej wagi od czasu ostatniej zaakceptowanej kontroli zredukowana o stwierdzony błąd, pomniejszony o dopuszczalną tolerancję równą 0,5 %.

7.5.Czas przeprowadzania obmiaru

- (1) Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub końcowym odbiorem robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach i zmiany Wykonawcy robót.
- (2) Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.
- (3) Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzowne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.
- (4) Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie księgi obmiaru. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do księgi obmiaru, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem

8.ODBIÓR ROBÓT

8.1.Rodzaje odbiorów robót

- (1) W zależności od ustaleń odpowiednich SST, roboty podlegają następującym etapom odbioru, dokonywanym przez Inżyniera przy udziale Wykonawcy:
 - (a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu – dokonywanego przez Inżyniera,
 - (b) odbiorowi częściowemu – dokonywanego przez Inżyniera,
 - (c) odbiorowi końcowemu – dokonywanego przez Komisję Odbiorową na koniec rozliczenia kontraktu od którego liczony będzie okres gwarancji,
 - (d) odbiorowi w okresie gwarancji i rękojmi – dokonywanego przez Komisję Odbioru w Okresie Gwarancji i Rękojmi.

8.2. Odbiór robót ulegających zakryciu

- (1) Odbiór robót ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonanych robót, które w dalszym procesie realizacji obiekt ulegają zakryciu.
- (2) Odbiór robót ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.
- (3) Odbioru robót dokonuje Inżynier.
- (4) Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór powinien być przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.
- (5) Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z SST i uprzednimi ustaleniami.

(6) W przypadku stwierdzenia odchylenia od przyjętych wymagań i innych wcześniejszych ustaleń, Inżynier ustala zakres robót poprawkowych lub podejmuje decyzje dotyczące zmian i korekt.

(7) Przy ocenie odchylenia i podejmowaniu decyzji o robotach poprawkowych lub robotach dodatkowych Inżynier uwzględnia tolerancje i zasady odbioru podane w SST dotyczących danej części robót.

8.3 Odbiór częściowy robót

(1) Odbiór częściowy robót będzie zakończony protokołem odbioru częściowego.

(2) Odbiór częściowy polega na ocenie ilości, jakości i wartości pieniężnej wykonania robót dla oddzielnie dla każdego z zadań. Protokół odbioru częściowego dla każdego z asortymentów robót (nawierzchniowe) oddzielnie będzie podstawą dokonania płatności przez Zamawiającego.

8.4 Odbiór końcowy robót

(1) Odbiór końcowy polega na ostatecznej ocenie ilości, jakości i wartości pieniężnej wykonania robót dla całego zadania

(2) Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru końcowego powinna być stwierdzona przez Kierownika Robót z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera.

(3) Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w warunkach kontraktu, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i kompletności oraz prawidłowości operatu kolaudacyjnego.

(4) Odbioru końcowego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z SST.

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

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

(7) W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na bezpieczeństwo ruchu, Zamawiający może zaakceptować dokonanie potrąceń, które dopuszczone zostały w dokumentach: - Instrukcja DP-T 14 „Ocena jakości na drogach krajowych Część I – Roboty Drogowe” (Załącznik do zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 marca 2017r. i WT-2 z 2008r. Ich wartość określona zostanie zgodnie z w/w dokumentami.

8.5. Dokumenty do odbioru częściowego lub końcowego robót

(1) Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru częściowego lub końcowego robót jest protokół odbioru robót sporządzony wg. wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

(2) Do odbioru częściowego lub końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- recepty mieszanek i ustalenia technologiczne,
- szczegółowe specyfikacje techniczne,
- uwagi i zalecenia Inżyniera, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie wykonania jego zaleceń,
- dzienniki budowy i księgi obmiaru,
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych zgodnie z SST i PZJ,
- certyfikaty, deklaracje właściwości użytkowych i krajowe deklaracje zgodności i aprobaty techniczne wbudowanych materiałów,
- sprawozdanie techniczne,
- kosztorys wykonawczy sporządzony zgodnie z obowiązującymi zasadami kosztorysowania i wymaganiami zamawiającego,
- inne dokumenty wymagane przez Zamawiającego.

(3) Sprawozdanie techniczne powinno zawierać:

- zakres i lokalizację wykonywanych robót,
- uwagi dotyczące warunków realizacji robót,
- datę rozpoczęcia i zakończenia robót.

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

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

(6) Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.6. Odbiór w okresie gwarancji i rękojmi.

(1) Odbiór w okresie gwarancji i rękojmi polega na ocenie wykonanych robót po usunięciu wad stwierdzonych przy odbiorze końcowym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

(2) Odbiór w okresie gwarancji i rękojmi powinien być dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad odbioru końcowego, opisanych w pkt. 8.4.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

(1) Podstawą płatności jest cena jednostkowa, skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu ofertowego.

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

(3) Cena jednostkowa będzie obejmować:

- opracowanie oraz uzgodnienie z odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z uzyskaniem zatwierdzenia projektu przez organ zarządzający ruchem,
- wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- robocizną bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu,
- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi (sprowadzenie sprzętu na plac budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy,

- koszty dotyczące oznakowania robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, wynajem toalet przenośnych, dostawa wraz z oznakowaniem miejsc z wodą, ekspertyzy dotyczące wykonywanych robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji robót i w okresie gwarancyjnym,
 - podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- (4) Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.
- (5) Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w kosztorysie ofertowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową za wyjątkiem przypadków omówionych w warunkach kontraktu.

10.PRZEPISY ZWIĄZANE

- (1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo Budowlane (tj. Dz. U. z 2013r., poz. 1409)
- (2) Ustawa z dnia 21 marca 1985r. o drogach publicznych (tj. Dz. U. z 2013r. poz. 260 ze zmian.)
- (3) WT-1 2014 Kruszywa do mieszanek mineralno- asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych, WT-2 2014 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych ,WT-2 2014 Mieszanki mineralno-asfaltowe, WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne.
Uwaga! W przypadku nowelizacji zapisów w wymaganiach technicznych (WT-1, WT-2,WT-3), należy uwzględnić i stosować nowe przepisy, przy wykonywaniu i odbiorach robót związanych z realizacją przedmiotowego kontraktu.
- (4) Normy, przepisy i wytyczne zawarte w przedmiotowych Specyfikacjach Technicznych
- (5) Zarządzenie nr 34 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30.07.2014r. w sprawie typowych schematów oznakowania robót oraz pomiarów diagnostycznych prowadzonych w pasie drogowym
- (7) Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych
- (8) Instrukcja DP-T 14 „Ocena jakości na drogach krajowych Część I – Roboty Drogowe” (Załącznik do zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 marca 2017r

D - 05.03.11c
FREZOWANIE NAWIERZCHNI -

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno przy **wymianie nawierzchni drogi krajowej nr 40 na odcinku przez m. Kędzierzyn-Koźle od km 74+494+000 do km 75+300.**

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (SST) stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1 niniejszej specyfikacji.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z frezowaniem nawierzchni asfaltowych na zimno.

Zakres robót objętych niniejszą SST obejmuje:

- frezowanie profilujące nawierzchni bitumicznej (warstwa ścieralna i wiążąca) na śr. grubość do 10 cm wraz z odwozem pozyskanego destruktu na składowisko wskazane przez Zamawiającego w odległości do 20km.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Recykling nawierzchni asfaltowej - powtórne użycie mieszanki mineralno-asfaltowej odzyskanej z nawierzchni.

1.4.2. Frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno - kontrolowany proces skrawania górnej warstwy nawierzchni asfaltowej, bez jej ogrzania, na określonej głębokości.

1.4.3. Destrukt bitumiczny – mieszanka mineralno-asfaltowa, która jest uzyskiwana w wyniku frezowania warstw asfaltowych.

1.4.4. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do frezowania

Należy stosować frezarki drogowe umożliwiające frezowanie nawierzchni asfaltowej na zimno na określonej głębokości.

Frezarka powinna być sterowana elektronicznie i zapewniać zachowanie wymaganej równości oraz pochyłeń poprzecznych i podłużnych powierzchni po frezowaniu.

Szerokość bębna skrawającego powinna wynosić co najmniej 1000 mm dla frezowania na całej szerokości jezdni.

Frezarki muszą być wyposażone w przenośnik sfrezowanego materiału, podający go z jezdni na środki transportu.

Przy pracach prowadzonych w terenie zabudowanym frezarki muszą, a poza nimi powinny, być zaopatrzone w systemy odpylania. Za zgodą Inżyniera można dopuścić frezarki bez tego systemu:

a) na drogach zamiejskich w obszarach niezabudowanych,

a) na drogach miejskich, przy małym zakresie robót.

Wykonawca może używać tylko frezarki zaakceptowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien przedstawić dane techniczne frezarek, a w przypadkach jakichkolwiek wątpliwości przeprowadzić demonstrację pracy frezarki, na własny koszt.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport sfrezowanego materiału

Transport sfrezowanego materiału powinien być tak zorganizowany, aby zapewnić pracę frezarki bez postojów. Materiał może być wywożony dowolnymi środkami transportowymi na miejsce składowania na odległość do 15 km od miejsca prowadzonych robót. Organizacja składowiska odbędzie się staraniem i na koszt Wykonawcy. Destrukt uzyskany z frezowania będzie wykorzystany do wykonania nawierzchni na poboczach, a ewentualny nadmiar odwieziony na wskazane przez Zamawiającego składowisko na odległość do 20 km, również staraniem i na koszt Wykonawcy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Roboty należy wykonać w oparciu o warunki WT-2 2016 Nawierzchnie Asfaltowe na Drogach Krajowych –część II Wykonanie nawierzchni asfaltowych, Wymagania Techniczne

5.2. Wykonanie frezowania

Nawierzchnia powinna być frezowana do głębokości, szerokości i pochylen zgodnych z dokumentacją projektową i SST.

Jeżeli ruch drogowy ma być dopuszczony po sfrezowanej części jezdni, to wówczas, ze względów bezpieczeństwa należy spełnić następujące warunki:

- a) należy usunąć ścięty materiał i oczyścić nawierzchnię,
- b) przy frezowaniu poszczególnych pasów ruchu, wysokość podłużnych pionowych krawędzi nie może przekraczać 40 mm,
- c) krawędzie poprzeczne na zakończenie dnia roboczego powinny być klinowo ścięte.

5.3. Wbudowanie sfrezowanego materiału

Sfrezowany materiał należy wbudować w pobocza dróg krajowych – zgodnie z SST D.05.02.01 Nawierzchnia poboczy z destruktu. Grubość warstwy wbudowanego destruktu bitumicznego powinna wynosić średnio ok. 8,0 cm po zagęszczeniu „płytą” lub walcem. Według parametrów i ustaleń, w miejscach wskazanych każdorazowo przez Inżyniera, destruktu bitumiczny może być wbudowany także na odległości do 15 km w obu kierunkach od odcinka na którym wykonywany jest remont. Pozostałą część destruktu bitumicznego należy odwieźć na składowisko, na odległość do 20 km.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych

6.2.1. Minimalna częstotliwość pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dla nawierzchni frezowanej na zimno podano w tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów kontrolnych nawierzchni frezowanej na zimno

Lp.	Właściwość nawierzchni	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Równość podłużna	łatą 4-metrową co 20 metrów
2	Równość poprzeczna	łatą 4-metrową co 20 metrów
3	Spadki poprzeczne	co 50 m
4	Szerokość frezowania	co 50 m

5	Głębokość frezowania	na bieżąco, według SST
---	----------------------	------------------------

6.2.2. Równość nawierzchni

Nierówności powierzchni po frezowaniu mierzone łata 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04 [1] nie powinny przekraczać 6 mm.

6.2.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni po frezowaniu powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.2.4. Szerokość frezowania

Szerokość frezowania powinna odpowiadać szerokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością ± 5 cm.

6.2.5. Głębokość frezowania

Głębokość frezowania powinna odpowiadać głębokości określonej w dokumentacji projektowej z dokładnością ± 5 mm.

Powyższe ustalenia dotyczące dokładności frezowania nie dotyczą wyburzenia kilku lub wszystkich warstw nawierzchni przy naprawach kapitalnych. W takim przypadku wymagania powinny być określone w SST w dostosowaniu do potrzeb wynikających z przyjętej technologii naprawy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) sfrezowanej nawierzchni.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 frezowania na zimno nawierzchni asfaltowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- frezowanie,
- mechaniczne oczyszczenie sfrezowanej powierzchni- zgodnie z zapisami SST D.04.03.01,
- załadunek i transport sfrezowanego materiału (destruktu asfaltowego) na składowisko na odległość do 20 km,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- odwiezienie sprzętu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

1. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

2. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430)
3. WT-2 2016 Nawierzchnie Asfaltowe na Drogach Krajowych –część II Wykonanie nawierzchni asfaltowych, Wymagania Techniczne

OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na wymianie nawierzchni drogi krajowej nr 40 na odcinku przez m. Kędzierzyn-Koźle od km 74+494+000 do km 75+300.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne (SST) stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w p. 1.1 niniejszej specyfikacji.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni.

Zakres robót obejmuje :

Oczyszczenie

- warstw konstrukcyjnych nawierzchni (warstwy bitumiczne),
- urządzeń obcych (krawędzie ścieków, studzienek, itp.),
- podbudowy pod warstwę wyrównawczą, wiążącą.

Skropienie

- warstw konstrukcyjnych nawierzchni emulsją asfaltową (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca),
- urządzeń obcych (krawędzie ścieków, studzienek, itp.),
- warstwy wiążącej pod warstwę ścieralną,
- podbudowy pod warstwę wyrównawczą, wiążącą.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

Pozycja w oznaczeniu	Litera lub liczba	Objaśnienie oznaczenia	Metoda badań wg normy
1	C	Kationowa emulsja asfaltowa	PN-EN 1430
2 i 3	Liczba dwucyfrowa	Zawartość lepiszcza [% (m/m)]	PN-EN 1428 lub PN-EN 1431
4 lub 4 i 5 lub 4,5 i 6	B P F	Informacje o rodzaju lepiszcza: Asfalty drogowe Dodatek polimerów Dodatek upłynniacza do emulsji większy niż 2% (m/m)	PN-EN 12591 PN-EN 14023
5, 6 lub 7 (odpowiednio)	1-7	Klasa indeksu rozpadu	PN-EN 13075-1
ostatnia	ZM RC	Zastosowanie: - do złączania warstw nawierzchni - do remontów cząstkowych	

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY.

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. Certyfikat wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. Deklaracji właściwości użytkowych (DoP) lub certyfikat zgodności z normami europejskimi PN-EN, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymagania specyfikacji.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Do złączenia warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami. Kationowe emulsje asfaltowe przeznaczone do złączania warstw konstrukcji nawierzchni powinny spełniać wymagania określone w tablicy nr 1, a emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami powinny spełniać wymagania określone w tablicy nr 2.

Właściwości drogowych emulsji kationowych modyfikowanych powinny spełniać wymagania podane w PN-EN 13808

Tablica 1. Wymagania dotyczące kationowych emulsji modyfikowanych polimerami stosowanych do złączania warstw nawierzchni

Wymagania techniczne	Metoda badań według normy	Jednostka	C60 BP3 ZM lub C60 BP4 ZM		C60 BP5 ZM	
			Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130	5	120 do 180
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	%(m/m)	5	58 do 62 ^{a)}	5	58 do 62 ^{a)}
Czas wypływu dla Ø2mm w 40°C	PN-EN 12846	s	1	TBR ^{b)}	1	TBR ^{b)}
Pozostałość na sicie 0,5mm	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Sedymentacja	PN-EN 12847	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Adhezja ^{c)}	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR	1	TBR
	WT-3, załącznik 2		2	≥ 75	2	≥ 75
pH emulsji	PN-EN 12850		-	≥ 3,5 ^{d)}	-	≥ 3,5 ^{d)}
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074						
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1mm	3	≤ 100	3	≤ 100
Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	4	≥ 43	4	≥ 43
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	4	≥ 50	4	≥ 50
^{a)} Emulsję można rozcieńczyć wodą do stężenia asfaltu nie niższego niż 40%(m/m), ^{b)} Nie dotyczy emulsji rozcieńczanej wodą na budowie, ^{c)} Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem, ^{d)} Dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne						

2.5. Składowanie emulsji

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech emulsji i obniżenia jej jakości.

Emulsję należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed zanieczyszczeniem. Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

3. SPRZĘT.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni.

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych.

Zaleca się użycie urządzeń dwuszczotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające,

- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarke lepiszcza do emulsji wyposażoną dodatkowo w lancę do ręcznego spryskiwania. Skrapiarke powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo - kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarke,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- dozatora lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarke powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Do wykonania skropienia podłoża należy stosować samobieżne skrapiarke wyposażone w odpowiednie rampy rozpryskowe zapewniające odpowiednie dozowanie lepiszcza, z wymaganą dokładnością, na całej powierzchni przewidzianej do spryskiwania.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarke.

Skrapiarke powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ od ilości założonej.

W przypadku małych powierzchni, gdzie nie jest możliwe zastosowanie skrapiarek dopuszcza się zastosowanie ręcznych urządzeń do wykonania spryskania.

Do skrapiania nawierzchni mleczkiem wapiennym należy stosować sprzęt wyposażony w zbiornik z mieszadłem obrotowym, ze względu na osiadanie wodorotlenku wapnia na dnie zbiornika. Jeśli producent mieszaniny zagwarantuje jej jednorodność w określonym czasie, mieszadło nie jest wymagane.

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.2. Transport lepiszczy

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarce, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m³, a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

Mleczko wapienne powinno być transportowane w zamkniętych pojemnikach w cysternach samochodowych przeznaczonych do transportu mleka wapiennego lub w kontenerach IBC zapewniających homogeniczność roztworu w całej objętości.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni.

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza. Zanieczyszczenia stwardniałe, nie dające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie lub za pomocą dostosowanego sprzętu.

Oczyszczeniu podlegają wszystkie powierzchnie warstw wymienionych w pkt.1.3.

5.3. Skropienie warstw nawierzchni.

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Do skropienia należy zastosować emulsję podgrzaną do temperatury mieszczącej się w granicach podanych w **tabl. 3** WT-2 2016 cz. II:

Rodzaj lepiszcza	Temperatura użycia [°C]	
	Min.	Max.
Emulsja asfaltowa	50	85
Emulsja asfaltowa modyfikowana polimerem	60	85

5.3.1 Skropienie lepiszczem powinno być wykonane wg. **tabl. 4** WT-2 20016 cz. II: Zalecanie ilości emulsji asfaltowej do skropienia podłoża z mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m²] ((uwaga - przyjęto dla emulsji kationowej zawartości asfaltu 60% wg PN-EN 13808:2013 Załącznik Krajowy NA, rodzaje: C60B3 ZM, C60BP3 ZM)

Podłoże pod układaną warstwę asfaltową		Układana warstwa		
rodzaj	cecha	podbudowa asfaltowa	wiążąca	ścieralna z SMA lub z AC
<i>Dla dróg o kategorii ruchu od KR3 do KR7 - rodzaj emulsji: C60BP3 ZM*</i>				
Warstwa podbudowy asfaltowej	nowo wykonana	0,2 ÷ 0,4	0,3 ÷ 0,5	X
	frezowana	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5	X
	porowata lub w złym stanie	0,3 ÷ 0,6	0,3 ÷ 0,7	X
Warstwa wiążąca	nowo wykonana	-	X	0,2 ÷ 0,4
	frezowana	-	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5
	porowata lub w złym stanie	-	0,3 ÷ 0,7	0,3 ÷ 0,5
Stara nawierzchnia asfaltowa	frezowana	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5
	porowata lub w złym stanie	0,3 ÷ 0,6	0,3 ÷ 0,7	-
<i>Dla dróg o kategorii ruchu od KR1 do KR2 - rodzaj emulsji: C60B3 ZM</i>				
Warstwa podbudowy asfaltowej lub stara nawierzchnia asfaltowa	nowo wykonana podbudowa lub stara nawierzchnia szczelna	0,2 ÷ 0,4	0,3 ÷ 0,5	0,2 ÷ 0,4
	frezowana	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5
	porowata lub w złym stanie	0,3 ÷ 0,6	0,3 ÷ 0,7	0,3 ÷ 0,5
Warstwa wiążąca	nowo wykonana	-	X	0,2 ÷ 0,4
	frezowana	-	0,3 ÷ 0,5	0,3 ÷ 0,5
	porowata lub w złym stanie	-	0,3 ÷ 0,6	0,3 ÷ 0,5
<p>* dołączenia dwóch warstw asfaltowych, gdy obydwie te warstwy wykonane są z zastosowaniem asfaltów niemodyfikowanych dopuszcza się zastosowanie emulsji C60B3 ZM</p> <p>Uwaga: w celu określenia ilości pozostałego lepiszcza asfaltowego, należy ilość emulsji asfaltowej podaną w tabeli pomnożyć przez 0,6.</p> <p>Objaśnienia:</p> <p>„ X ” - nie dotyczy</p> <p>„ - ” - rozwiązanie nie występuje</p>				

Pod warstwę ścierną wykonywaną z mieszanki typu:

- BBTM należy stosować ilość skropienia odpowiadającą górnej granicy wg tabeli 4 jak dla mieszanki typu SMA, AC,
- PA należy wykonać specjalne skropienie
- SMA LA należy wykonać specjalne skropienie kationową emulsją modyfikowaną 60 % szybkozspadową w ilości 0,4-0,5 kg/m² w przypadku zawartości wolnych przestrzeni w niżej leżącej warstwie 5- 7 %. Niższe lub wyższe od

wymienionego przedziału zawartości wolnych przestrzeni wymagają zadozowania zmniejszonej lub zwiększonej ilości emulsji.

Optymalną ilość emulsji asfaltowej do skropienia należy ustalić na odcinku probnym układania mieszanki mineralno-asfaltowej. Ocenę należy dokonać na podstawie wytrzymałości na ścinanie, wymagania wg tabeli 6.

5.3.2 W przypadku skrapiania warstwy z mieszanki niezwiązanej lub związanej hydraulicznie po okresie długotrwałych opadów deszczu, Inspektor Nadzoru dopuszcza powierzchnię, która ma być skrapiana i charakteryzuje się odpowiednią wilgotnością. Jeśli poziom zawilgocenia warstwy jest zbyt duży, należy wstrzymać się ze skrapianiem do momentu przesuszenia powierzchni warstwy.

Skropienie lepiszczem powinno być wykonane w ilości podanej w tabeli 5. Kontrolę ilości lepiszcza w trakcie skrapiania należy dokonać według PN-EN 12272-1. Skrapiarka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ w stosunku do ilości założonej.

Tabela 5. Zalecane ilości emulsji asfaltowej do skropienia podłoża z mieszanki niezwiązanej i związanej hydraulicznie [kg/m²] (uwaga - przyjęto dla emulsji kationowej o zawartości asfaltu równej 60% wg PN-EN 13808:2013 Załącznik Krajowy NA, rodzaj C60B10 ZM/R)

Rodzaj podłoża	Emulsja asfaltowa	
	Ilość	rodzaj
Warstwa podbudowy z mieszanki niezwiązanej	0,5 ÷ 0,7	C60B10 ZM/R
Warstwa podbudowy z mieszanki związanej spoiwem hydraulicznym	0,3 ÷ 0,7	C60B10 ZM/R zalecane pH $\geq 3,5$

5.3.3. Ochrona wykonanego skropienia

Wykonanie warstwy ochronnej emulsji przez dodatkowe skropienie z użyciem mleczka wapiennego należy stosować dla dróg o kategorii ruchu KR 4÷7. Skropienie mleczkiem wapiennym wykonuje się dopiero wtedy, gdy nastąpi rozpad emulsji i odparuje woda. Stężenie roztworu roboczego mleczka wapiennego należy przygotować tak, by w 100 g próbki zawartość wodorotlenku wapnia wyrażona w gramach, a otrzymana przez

15 wysuszenie próbki w suszarce w temp. $110 \pm 5^\circ\text{C}$ do stałej masy (jednak nie dłużej niż 5 godz.) była:

- nie mniejsza niż 16,0% i nie większa niż 28,0% - do skropienia podbudowy z mieszanki niezwiązanej lub związanej hydraulicznie,
 - nie mniejsza niż 9,0 % i nie większa niż 16,0% - do skropienia warstw mineralno-asfaltowych.
- Dozowana na nawierzchnię dawka roztworu mleczka wapiennego powinna zawierać się w przedziale $250 \text{ g/m}^2 \pm 20 \text{ g}$.

Dalsze prace budowlane na zabezpieczonej nawierzchni można prowadzić po odparowaniu wody z zaaplikowanego roztworu mleczka wapiennego - ocena wizualna (powstanie suchego filmu wodorotlenku wapnia na powierzchni).

Ze względu na osiadanie wodorotlenku wapnia na dnie zbiornika skrapiarki lub opryskiwacza, urządzenia te powinny być wyposażone w system obiegu zamkniętego lub mieszadło obrotowe. Jeśli producent mieszaniny gwarantuje jej jednorodność w określonym czasie, mieszadło nie jest wymagane. Mleczko wapienne należy przechowywać w odpowiednich zbiornikach homogenizacyjnych z zastosowaniem mechanizmów zabezpieczających. Produkt nie może być przechowywany ani transportowany w pojemnikach aluminiowych oraz przechowywany w temperaturach poniżej 5°C .

5.3.4. Wymagania dla połączenia międzywarstwowego

Wytrzymałość na ścinanie wszystkich połączeń jest warunkiem uzyskania odpowiedniej sztywności konstrukcji, a tym samym trwałości konstrukcji. Jest warunkiem, który jest zakładany do obliczenia grubości warstw na etapie wymiarowania nawierzchni i musi być spełniony.

Wymagane minimalne wartości wytrzymałości na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi nawierzchni podano w tabeli 6.

Tabela 6. Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia pomiędzy warstwami asfaltowymi nawierzchni

Połączenie między warstwami	Wymagana minimalna wytrzymałość na ścinanie, na próbkach Ø 150 mm (Ø 100 mm) [MPa]
ścieralna - wiążąca ^{a)}	1,0
wiążąca - podbudowa	0,7
podbudowa - podbudowa ^{b)}	0,6
cienka warstwa ścieralna (grubość projektowa ≤ 3,5 cm) – warstwa wiążąca cienka warstwa ścieralna (grubość projektowa ≤ 3,5 cm) – warstwa ścieralna	1,3 ^{c)}
a) Nie dotyczy asfaltowych warstw kompaktowych b) Jeśli podbudowa składa się z kilku warstw asfaltowych c) Nie dotyczy jeżeli zawartość wolnych przestrzeni w warstwie ścieralnej przekracza 14%	

Do połączeń międzywarstwowych należy stosować następujące materiały:

– kationowe emulsje asfaltowe niemodyfikowane wg Załącznika Krajowego NA do PN-EN 13808,

– kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami wg Załącznika Krajowego NA do PN-EN 13808.

Spośród rodzajów emulsji wymienionych w Załączniku Krajowym NA do normy PN-EN 13808, należy stosować emulsje oznaczone kodem ZM. Należy stosować emulsje według aktualnego wydania Załącznika Krajowego

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

6.3. Badania w czasie robót.

6.3.1. Badania emulsji.

Ocena emulsji stosowanej do skropienia warstw nawierzchni powinna być oparta na ZKP, która powinna być certyfikowana przez jednostkę notyfikowaną (wymaganą do oznakowania CE) lub przez jednostkę akredytowaną (wymaganą do oznakowania znakiem budowlanym B).

Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy emulsji jej lepkość – badanie wg PN-EN 12846.

6.3.2. Wymagania dotyczące lepiszcza odzyskanego.

Wymagania dotyczące lepiszcza odzyskanego z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, poddanego stabilizacji – według normy PN-EN 14895 i ewentualnie procesowi starzenia - według normy PN-EN 14769.

6.3.3. Sprawdzenie oczyszczenia.

Ocena oczyszczenia warstwy konstrukcyjnej podlega na ocenie wizualnej dokładności wykonania tej czynności.

7. OBMIAR ROBÓT.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest:

- m² (metr kwadratowy) oczyszczonej i skropionej warstwy konstrukcyjnej emulsją asfaltową.

8. ODBIÓR ROBÓT.

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST i Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI.

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena 1 m² rozliczana jest łącznie, dla oczyszczania i skropienia nawierzchni, niezależnie od warstwy, która ma być oczyszczana lub skrapiana.

Cena 1 m² wykonania oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni drogowych obejmuje:

- przygotowanie robót, oznakowanie robót,
- mechaniczne i ręczne oczyszczanie warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym myciem wodą, a w tym również wodą pod ciśnieniem,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- wywiezienie i utylizacja zanieczyszczeń (odpadów) z terenu pasa drogowego,
- ocena wizualna dokładności wykonania robót,
- zakup lepiszcza, i innych niezbędnych materiałów,
- dostarczenie sprzętu,
- dostarczenie lepiszcza na miejsce budowy i napełnienie nim skrapiałek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- skropienie warstwy mleczkiem wapiennym w celu zabezpieczenia lepiszcza przed „wrywaniem” kołami samochodów,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu po zakończonych robotach,
- uporządkowanie terenu robót.
- wywóz i utylizacja odpadów

10. PRZEPISY ZWIĄZANE:

1.	PN-EN 12591:2004	Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów
2.	PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczenie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
3.	PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczenie sedimentacji emulsji asfaltowych
4.	PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczenie wartości pH emulsji asfaltowych
5.	13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Odzyskiwanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
6.	PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Badanie rozpadu. Część 1: Oznaczenie rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
7.	PN-EN 13808:2005	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
8.	PN-EN 13614	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczenie przyczepności emulsji asfaltowych przez zanurzenie w wodzie.
9.	PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczenie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
10.	PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami.
11.	PN-EN 14769	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Przyspieszone starzenie długoterminowe/kondycjonowanie w komorze starzenia ciśnieniowego (PAV)

12.	PN-EN 14895	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Stabilizacja lepiszczy z emulsji asfaltowych lub asfaltów upłynnionych lub fluksowanych
13.	PN-EN 1426	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczenie penetracji igłą
14.	PN-EN 1427	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczenie temperatury mięknięcia Metoda Pierścieni i Kula
15.	PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczenie zawartości wody w emulsjach asfaltowych. Metoda destylacji azeotropowej
16.	PN-EN 1429	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczenie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
17.	PN-EN 1430	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczenie polarności cząstek w emulsjach asfaltowych
18.	PN-EN 1431	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczenie zawartości asfaltu i olejów destylacyjnych w emulsji asfaltowej metodą destylacji
19.	WT-2 2016 cz. II	Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne

D-05.03.05a WARSTWA WYRÓWNAWCZA, WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy wyrównawczej i wiążącej nawierzchni z betonu asfaltowego.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacji technicznej (SST) stosowana będzie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót w ramach kontraktu :

„Wymiana nawierzchni drogi krajowej nr 40 w m. Kędzierzyn-Koźle (ul. Przyjaźni) na odcinku od km 74+594 do km 75+300”

1.3. Zakres robót objętych SST

Zakres rzeczowy obejmuje wykonanie warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/16 o grubości do 3,0 cm oraz wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/16 grubości 5,0cm po zagęszczeniu **dla kategorii ruchu KR 5-7**

1.4. Podstawowe określenia

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

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

1.4.3. Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

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

1.4.5. Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

1.4.6. Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

1.4.7. Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

1.4.8. Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

1.4.9. Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości, co najmniej 100 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

1.4.10. Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

2. Materiały

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów są przedstawione w pkt. 2 SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne.”

2.2 Kruszywo

Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych do nawierzchni drogowych powinno spełniać wymagania podane w WT-1 2014 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych:

Do betonu asfaltowego do warstwy wyrównawczej i wiążącej wbudowywanego na gorąco stosuje się kruszywa naturalne wg PN-EN 13043:2004, spełniające wymagania ujęte w Wymaganiach Technicznych „WT-1 2014 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych”, w proporcjach i parametrach jakościowych zależnych od rodzaju warstwy nawierzchni na jaką jest przeznaczone dana mieszanka.

Stosowane kruszywa do warstw wyrównawczej i ścieralnej muszą spełniać wymagania zawarte w tablicach od 1 do 4.

Poszczególne grupy, podgrupy i asortymenty kruszyw powinny pochodzić z jednego źródła.

Tablica 1. Wymagane właściwości dla kruszywa grubego do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

L.p.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	Badania według normy
		KR5÷KR7	
1	Uziarnienie; kategoria nie niższa niż:	Gc90/20	PN-EN 933-1
2	Tolerancja uziarnienia; wymagane kategorie:	G _{25/15} G _{20/15} G _{20/17,5}	
3	Zawartość pyłu; kategoria nie wyższa niż:	f ₂	PN-EN 933-1
4	Kształt kruszywa; kategoria nie wyższa niż:	FI ₂₅ lub SI ₂₅	PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym; kategoria nie niższa niż:	C _{50/10}	PN-EN 933-5
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie; badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie wyższa niż:	LA ₃₀	PN-EN 1097-2, rozdział 5
7	Gęstość ziaren	deklarowana przez producenta	PN-EN 1097-6 rozdz.7,8 lub 9
8	Nasiąkliwość	deklarowana przez producenta	PN-EN 1097-6, rozdz.7,8 lub 9
9	Mrozoodporność, badana na kruszywie o wymiarze 8/11,11/16 lub 8/16;kategoria nie wyższa niż:	F ₂	PN-EN 1367-1
10	„Zgorzel słoneczna” bazaltu, wymagana kategoria	SB _{LA}	PN-EN 1367-3
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny	deklarowany przez producenta	PN-EN 932-3
12	Grube zanieczyszczenia lekkie,	m _{LPC} 0,1	PN-EN 1744-1 p.14.2

	kategoria nie wyższa niż:		
13	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem	wymagana odporność	PN-EN 1744-1 p.19.1
14	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem	wymagana odporność	PN-EN 1744-1 p.19.2
15	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego, kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$	PN-EN 1744-1 p.19.3

Tablica 2. Wymagane właściwości dla kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$ do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

L.p.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	Badania według normy
		KR5÷KR7	
1	Uziarnienie; wymagana kategoria:	G_{F85}	PN-EN 933-1
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G_{TC20}	
3	Zawartość pyłów; kategoria nie wyższa niż:	f_3	PN-EN 933-1
4	Jakość pyłów; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}	PN-EN 933-9
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu; wymagana kategoria:	E_{CS} deklarowana	PN-EN 933-6 rozdz. 8
6	Gęstość ziaren	deklarowana przez producenta	PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8, lub 9
7	Nasiąkliwość	deklarowana przez producenta	PN-EN 1097-6, , rozdz. 7, 8, lub 9
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	PN-EN 1744-1, p.14.2

Tablica 3. Wymagane właściwości dla kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$ do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

L.p.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	Badania według normy
		KR5÷KR7	
1	3	4	5
1	Uziarnienie, wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A85}	PN-EN 933-1
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G_{TC20}	
3	Zawartość pyłów; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}	PN-EN 933-1

4	Jakość pyłów, kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10	PN-EN 933-9
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu; kategoria nie niższa niż:	E _{Cs} 30	PN-EN 933-6 rozdz. 8
6	Gęstość ziaren	deklarowana przez producenta	PN-EN 1097-6, rozdz.7, 8 lub 9
7	Nasiąkliwość	deklarowana przez producenta	PN-EN 1097-6, rozdz.7, 8 lub 9
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1	PN-EN 1744-1 p.14.2

2.3 Wypełniacz do warstwy wiążącej i wyrównawczej

Do betonu asfaltowego do warstwy wyrównawczej należy stosować wypełniacz wykazujący właściwości zgodne z wymaganiami postawionymi w tabeli Nr 4.

Dodatkowo wypełniacz powinien charakteryzować się umiarkowaną chłonnością.

Dotychczasowa praktyka wykazała, że najpewniejszy jest wypełniacz wapienny i należy dążyć do jak najszerszego jego stosowania. Zaleca się stosowania wapna hydratyzowanego.

Tabela 4. Wymagane właściwości dla wypełniacza^{*)} do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

L.p.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	Badania według normy
		KR5÷KR7	
1	Uziarnienie; kategoria nie niższa niż:	Zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043	PN-EN 933-10
2	Jakość pyłów; kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10	PN-EN 933-9
3	Zawartość wody; kategoria nie wyższa niż:	1%(m/m)	PN-EN 1097-5
4	Gęstość ziaren	deklarowana przez producenta	PN-EN 1097-7
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu, wymagana kategoria:	V _{28/45}	PN-EN 1097-4
6	Przyrost temperatury mięknięcia, wymagana kategoria:	Δ _{R&B} 8/25	PN-EN 13179-1
7	Rozpuszczalność w wodzie, kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀	PN-EN 1744-1
8	Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym, kategoria nie niższa niż:	CC ₇₀	PN-EN 196-2
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K _a Deklarowana	PN-EN 459-2
10	„Liczba asfaltowa”,	BN _{Deklarowana}	PN-EN 13179-2

	wymagana kategoria:		
--	---------------------	--	--

*) Można stosować pyły z odpylania, pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla wypełniacza zgodnie z p. 5 PN-EN 13043. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości CaCO_3 w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż CC70.

2.4. Lepiszczca

Do wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej z betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej zgodnie z „WT-2 2014 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych” należy stosować lepiszcze asfaltowe dla KR5 – KR7: 35/50 lub PMB 25/55-60.

Niniejsza ST uwzględnia tylko lepiszcza aktualnie produkowane i dostępne w kraju.

Zastosowanie innych lepiszczy może mieć miejsce po uprzednim uzyskaniu dla danego produktu świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym wydanego przez IBDiM lub pozytywnej opinii IBDiM.

Dla poprawienia jakości krajowych asfaltów, a tym samym zapewnienia większej trwałości nawierzchni bitumicznych, do warstw ścieralnych należy stosować asfalty z dodatkiem środków adhezyjnych.

Asfalty drogowe stosowane do wytwarzania betonu asfaltowego powinny spełniać wymagania podane w tablicach Nr 5 i Nr 6 wg. PN-EN 12591:2004 „Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych” i wg. PN-EN 14023 „Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami”.

Tablica 5. Wymagane właściwości dla asfaltu 35/50

Lp.	Właściwość	Rodzaj asfaltu	Metoda badania
		35/50	
1	Penetracja w 25°C [0,1 mm]	35-50	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknięcia [°C]	50-58	PN-EN 1427
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż [°C]	240	PN-EN 22592
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż [% m/m]	99	PN-EN 12592
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż [% m/m]	0,5	PN-EN 12607-1
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż [%]	53	PN-EN 1426
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż [°C]	52	PN-EN 1427
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż [%]	2,2	PN-EN 12606-1
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż [°C]	8	PN-EN 1427
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż [°C]	-5	PN-EN 125

Tablica 6. Wymagane właściwości dla asfaltu modyfikowanego PMB 25/55-60 (polimeroasfaltu)

Lp.	Właściwość	Rodzaj asfaltu		Metoda badania
		PMB 25/55-60	Klasa	
1	Penetracja w temperaturze 25°C [0,1 mm]	25-55	3	PN-EN 1426

2	Temperatura mięknięcia, [°C]	≥60	6	PN-EN 1427
3	Siła rozciągania [J/cm ²]	≥2w 10°C	6	PN-EN 13589 / PN-EN 13703
4	Zmiany masy po starzeniu [% m/m]	≤0,5	3	PN-EN 12607-1
5	Pozostała penetracja w 25°C po starzeniu [%]	≥60	7	PN-EN 12607-1 / PN-EN 1426
6	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu [°C]	≤ 8	2	PN-EN 12607-1 / PN-EN 1427
7	Temp. zapłonu [°C]	≥235	3	EN ISO 2592
8	Temp. łamliwości [°C]	≤ -10	5	PN-EN 12593
9	Nawrót sprężysty w 25°C [%]	≥60	5	PN-EN 13398
10	Przedział plastyczności [°C]	TBR	1	PN-EN 14023
11	Stabilność składowania – różnica temp. mięknięcia [°C]	≤ 5	2	PN-EN 13399 / PN-EN 1427
12	Spadek temp. mięknięcia po starzeniu [°C]	TBR	1	PN-EN 12607-1 / PN-EN 1427
13	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu [%]	≥50	4	PN-EN 12607-1 / PN-EN 13398

Dostawy asfaltów

Zabrania się stosowania do tego samego asortymentu robót asfaltów pochodzących od różnych producentów. Zmiana dostawcy (producenta) asfaltu w czasie trwania robót wymaga zgody Inżyniera oraz opracowania nowej recepty na mieszankę mineralno-bitumiczną. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna gwarantować ciągłość produkcji.

Próbki asfaltu będą pobierane ze zbiorników na asfalt z miejsc przepływu asfaltu tj. przed pompą tankującą (kontrola dostarczanego asfaltu) oraz przez pompą dozującą na wagę (kontrola zastosowanego do mma asfaltu). Wykonawca winien zapewnić Inżynierowi (zobowiązać właściciela WMB) możliwość poboru próbek asfaltów na Wytwórni Mas Bitumicznych w wyżej wskazanych miejscach.

2.5. Środki adhezyjne

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego do kruszywa, należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności można określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w wypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania). Wymagana przyczepność co najmniej 80%.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają krajową deklarację zgodności lub deklarację właściwości użytkowych. Pochodzenie, rodzaj i cechy deklarowane przez producenta. Środek adhezyjny powinien być podawany bezpośrednio do przewodu podającego asfalt do mieszalnika. Sposób dozowania środka adhezyjnego zostanie zaaprobowany przez Inżyniera.

2.6. Materiały do połączeń technologicznych i uszczelnienia krawędzi

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

a) materiały termoplastyczne, jak elastyczne taśmy bitumiczne (do złączy podłużnych i poprzecznych) i pasty asfaltowe (do złączy podłużnych) – wymagania zgodnie z tablicą 7, 8,

b) asfaltowa zalewa drogowa na gorąco – zgodność z normą PN-EN 14188-1 – wymagania zgodnie z tablicą 10.

Tablica 7. Wymagania wobec taśm bitumicznych

Lp.	Właściwość	Metoda badawcza	Dodatkowy opis warunków	Metoda badania
1	Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427		$\geq 90^{\circ}\text{C}$
2	Penetracja stożkiem	PN-EN 13880-2		20 do 50 0,1mm
3	Odpężenie sprężyste (odbojność)	PN-EN 13880-3		10 do 30%
4	Zginanie na zimno	DIN 52123	Test odcinka taśmy o długości 20cm w temperaturze 0°C badanie po 24 godzinnym kondycjonowaniu	Bez pęknięcia
5	Możliwość wydłużenia oraz przyczepności masy	SNV 671 920	W temperaturze -10°C	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ $\leq 1\text{N/mm}^2$
6	Możliwość wydłużenia oraz przyczepności taśmy po starzeniu termicznym	SNV 671 920	W temperaturze -10°C	Należy podać wynik

Tablica 8. Wymagania wobec past asfaltowych na zimno na bazie emulsji

Właściwość	Metoda badawcza	Metoda badania
Ocena organoleptyczna	PN-EN 1425	pastą
Odporność na spływanie	PN-EN 13880-5	nie spływa
Zawartość wody	PN-EN 1428	$\leq 50\% \text{ m/m}$
Właściwości odzyskanego i ustabilizowanego lepiszcza: PN-EN 13074-1 lub PN-EN 13074-2		
Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427	$\geq 70^{\circ}\text{C}$

Tablica 9. Wymagania wobec past asfaltowych na gorąco na bazie asfaltu modyfikowanego polimerami

Właściwość	Metoda badawcza	Metoda badania
Zachowanie przy temperaturze lejułości	PN-EN 13880-6	homogeniczny
Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427	$\geq 80^{\circ}\text{C}$
Penetracja stożkiem	PN-EN 13880-2	30 do 60 0,1mm
Odporność na spływanie	PN-EN 13880-5	$\leq 5,0 \text{ mm}$
Odpężenie sprężyste (odbojność)	PN-EN 13880-3	10 do 50%
Wydłużenie nieciągłe (próba	PN-EN 13880-13	$\geq 5\text{mm}$ $\geq 75 \text{ N/mm}^2$

przyczepności) po 5h, -10°C		
-----------------------------	--	--

Tabela 10. Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco

Właściwość	Metoda badawcza	Metoda badania
PN-EN 14188-1 tablica 2 [unkty od 1 do 11.2.8	PN-EN 14188-1	N 1

Taśma bitumiczna grubości 10 mm powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza pokrywając 2/3 wysokości warstwy licząc od górnej powierzchni. Minimalna wysokość taśmy 4 cm.

Pasta powinna być наносzona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozprowadzenia na bocznej krawędzi w ilości 3-4 kg/m² (warstwa grubości 3 – 4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm³).

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metodą na gorąco”, asfalt wielorodzajowy wg PN-EN 13924-2, albo inne lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych. Uszczelnienie krawędzi zewnętrznej należy wykonać gorącym lepiszczem w ilości:

- powierzchnia odsadzek – 1,5 kg/m²,
- krawędzie zewnętrzne – 4kg/m²

2.7. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (podbudowa z warstwą wyrównawczą) należy stosować kationowe emulsje modyfikowane polimerami według D-04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.

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.

2.8. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki z betonu asfaltowego, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona przez dostawcę w dokumenty, wymagane przepisami, związane z dopuszczeniem danego wyrobu budowlanego do obrotu (odpowiednio: deklaracja właściwości użytkowych, oznakowanie znakiem CE, itp., albo dopuszczone do jednostkowego zastosowania wg dokumentacji indywidualnej).

2.9. Składowanie materiałów

2.9.1. Składowanie kruszywa

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

2.9.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.9.3. Składowanie asfaltu

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze pośrednie (tj. uniemożliwiający bezpośredni

kontakt asfaltu z przewodami grzewczymi) - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, być wyposażony w automatyczny system grzewczy z termostatem, zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$, oraz w sprawny układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu. Zaleca się stosowanie izolowanych termicznie metalowych zbiorników pionowych, wyposażonych w elektryczny system grzewczy.

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

Ponadto powinny być przestrzegane warunki składowania podane przez producenta.

3.0 Sprzęt do wykonania warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania warstwy wyrównawczej

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- rozkładarką gąsienicową z elektronicznym sterowaniem równości układanych warstw o szerokości minimum 7,0 m – należy używać sprzętu nowej generacji, nie starszego niż 5 lat,
- skrapiaarką na podwoziu samochodowym,
- walców lekkich, średnich i ciężkich,
- walców stalowych gładkich,
- walców ogumionych,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport.

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,
- bębnach blaszanych,

lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

4.2.2. Wypełniacz

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

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

4.2.3. Kruszywo

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

4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.5.

Zakres robót, technologii wykonania należy uzgodnić każdorazowo z Inżynierem.

Zabrania się układania mieszanek w czasie ciągłych opadów deszczu.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Wydajność wytwórni, liczba i wydajność środków transportu, liczba rozkładarek oraz liczba i rodzaj walców powinny być tak dobrane, aby zapewniały ciągłość procesu wbudowywania mieszanki asfaltowej w ciągu całej doby.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Nie później niż 2 tygodnie przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy do Wydziału Technologii-Laboratorium Drogowego w Opolu oraz Inżynierowi w celu weryfikacji docelowy skład mieszanki betonu asfaltowego (receptę, badanie typu). Po pozytywnym wyniku weryfikacji, recepta będzie akceptowana przez Inżyniera.

Projektowanie mieszanki obejmuje:

- analizę wymagań technicznych zawartych w SST;
- badanie materiałów - składników mieszanki; należy tu pamiętać o reprezentatywności próbek i badań dla całych przewidzianych dostaw;
- przyjęcie założonego składu mieszanki;
- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- doborze środka adhezyjnego,
- wykonanie badań laboratoryjnych w celu określenia właściwości betonu asfaltowego i porównania uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej SST.

Recepty winny zawierać:

- badania materiałów do mieszanek (deklaracje właściwości użytkowych, krajowe oceny techniczne oraz krajowe deklaracje zgodności aprobaty wraz ze świadectwami jakości),
- składy mieszanek,
- wyniki badań laboratoryjnych cech mieszanek dla porównania z założonymi wymaganiami.

5.3. Uwagi ogólne

Do określenia rozkładu uziarnienia z podstawowego zestawu sit określonego w normie PN-EN 13043 i uzupełniającego zestawu sit 1 wybrano następujące sita: 0,063; 0,125; 2,0; 5,6 (5); 8,0; 11,2 (11); 16,0; 22,4 (22); 31,5 (32) mm.

Do uproszczonego opisu wymiaru górnego sita mieszanki mineralnej są używane zaokrąglone wymiary otworów sit podane w nawiasach.

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinny wykazywać powinowactwo fizykochemiczne, zapewniające odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 1269711, metoda C, kruszywo 8/11 jako podstawowe. Dopuszcza się inne wymiary w wypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić, co najmniej 80%.

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria B_{min}) w mieszankach mineralno-asfaltowych podana w p. 5.4 jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej $2,650 \text{ Mg/m}^3$. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (P_α) to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{P_\alpha} \quad (\text{wzór 1})$$

$$B = \alpha B_{min} \quad (\text{wzór 2})$$

B – skorygowana minimalna zawartość asfaltu w betonie asfaltowym, %

B_{min} – minimalna zawartość asfaltu w betonie asfaltowym, %

α – współczynnik korygujący

P_α – gęstość mieszanki mineralnej zastosowanej w betonie asfaltowym, Mg/m^3

W projektowaniu mieszanek mineralno-asfaltowych należy kierować się zapisami podanymi w p. 5.4.

Zależnie od celu badań - na potrzeby walidacji w laboratorium lub produkcji - powinien być podany sposób przygotowania mieszanki mineralno-asfaltowej, zgodnie z PN-EN 13108-20, p. 6.5. Do walidacji w laboratorium są stosowane mieszanki i próbki wykonane w laboratorium. Do walidacji produkcji mieszanki są stosowane próbki z produkcji przemysłowej, a sposób formowania próbek jest deklarowany.

5.4. Skład mieszanek mineralno-asfaltowych i wymagania

Do betonu asfaltowego do warstwy wyrównawczej należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w tablicy 11.

Tablica 11. Materiały do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej

Materiał	Kategoria ruchu
	KR5÷KR7
Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D, [mm]	16
Lepiszczka asfaltowe	35/50, PMB 25/55-60
Kruszywa mineralne	Tablice 8,9,10,11 WT-1 2014

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 12.

Tablica 12. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej.

Właściwość	Przesiew [%(m/m)]	
	AC 16 W KR5÷KR7	
Wymiar sita #. [mm]	od	do
31,5	-	-
22,4	100	-
16	90	100
11,2	70	90
8	55	80
2	25	50
0,125	4	12
0,063	4,0	10,0
Zawartość lepiszcza	B _{min4,6}	

Beton asfaltowy do warstwy wiążącej powinien spełniać wymagania podane w tablicy nr 13.

Tablica 13. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 16 W
			KR5÷KR7
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe^{a,c)}	C.1.20, wałowanie, P ₉₈ - P ₁₀₀	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR\ 0,10}$ $PRD_{AIR\ 5,0}$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25°C	$ITSR_{80}$
<p>a) grubość płyty AC16 – 60mm</p> <p>b) ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku nr 1 do WT-2 2014</p> <p>c) procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku nr do 2 WT-2 2014</p>			

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinny wykazywać odpowiednie powinowactwo fizykochemiczne, gwarantujące odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające

adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnej pary kruszywo-lepiszcze. Ocenę przyczepności należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg PN-EN 12697-11, metoda A, Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach badania.

5.5 Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż ± 2 %, w stosunku do masy składnika. Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptcie.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura asfaltu w zbiorniku nie powinna przekraczać 190°C dla asfaltu 35/50. Maksymalna temperatura polimeroasfaltu PMB 25/55-60 wynosi 180°C .

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej, dopuszczalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej. Temperatura mieszanki powinna wynosić od 140 do 180°C .

Wytwarzanie mieszanki powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną zatwierdzoną przez Inżyniera. Parametry mieszanki winny być zgodne z tablicami 5 i 6. Czas mieszania powinien być stały i zgodny z receptą.

Środek adhezyjny powinien być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptcie.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż ± 2 % w stosunku do masy składnika i winny zapewnić odchylenia składu mniejszą od dopuszczalnych wg tabeli A1 PN-EN 13108-21 dla metody pojedynczych wyników.

Asfalt powinien być ogrzewany w sposób pośredni w zbiorniku, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury $\leq 180^{\circ}\text{C}$.

Beton asfaltowy zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas. Magazynowanie i przechowywanie wyprodukowanej mieszanki grozi rozsegregowaniem.

5.6. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe, czyste bez zanieczyszczeń lub pozostałości luźnego kruszywa. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tablicy 14.

Tablica 14. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę wyrównawczą, mm

L.p.	Element nawierzchni	Dopuszczalna wartość odchyień równości podłużnej i poprzecznej podłoża pod warstwę wyrównawczą [mm]
1	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	9

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tablicy 14, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić kationową emulsją asfaltową oraz mleczkiem wapiennym (zgodnie z SST D-04.03.01).

Powierzchnie czołowe krawężników, wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w ST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

5.7. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od $+ 0^{\circ} \text{C}$. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($v > 16 \text{ m/s}$).

5.8. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

5.8.1. Połączenia międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem. Podłoże powinno być skropione lepiszczem i mleczkiem wapiennym. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. z podbudowy asfaltowej), przed ułożeniem warstwy z betonu asfaltowego, powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. $0,3 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$, przy czym:

-należy stosować emulsję modyfikowaną polimerem,

- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu. W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

W przypadku nie uzyskania wytrzymałości na ścinanie (wymagana minimalna wytrzymałość na ścinanie na próbkach $\phi 150 \text{ mm}$ ($\phi 100 \text{ mm}$) pomiędzy warstwami wiążąca (wyrównawcza)-podbudowa wynosi $0,7 \text{ MPa}$], Wykonawca będzie zobowiązany do frezowania nawierzchni i wykonania ponownie warstwy szepnej i warstwy nawierzchni na własny koszt.

Określone w niniejszej specyfikacji oraz innych specyfikacji wartości emulsji asfaltowej do skropienia

są orientacyjne i Wykonawca w przypadku braku uzyskania odpowiedniej szczepności warstw nie może rodzić żądań z tego tytułu.

5.9.2. Układanie i zagęszczanie mieszanki

Układanie mieszanki może odbywać się przy użyciu mechanicznej rozkładarki z włączoną wibracją i przy rozkładaniu mieszanki na połowie szerokość jezdni.

Tylko w miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana zgodnie z przyjętą technologią. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z wykonanymi przed robotami pomiarami. **Rozkładarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych postojów (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką).**

Temperatura wbudowywanej mieszanki nie powinna być niższa od temperatury minimalnej podanej w pkt. 5.5.

Zagęszczanie mieszanki powinno być zgodnie ze schematem przejść walca zweryfikowanym na odcinku próbnym.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wyniki badań zagęszczenia wykonanej warstwy oraz wolnej przestrzeni, powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tab. 13. Złącza powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

5.10. Połączenia technologiczne

Złącza powinny być wykonane w linii prostej prostopadle do osi drogi.

Przy rozkładaniu mieszanki połową szerokości warstwy, złącza poprzeczne i podłużne, wynikające z dziennej działki roboczej powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącza:

a) Zakończenie działki roboczej

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. W takim wypadku wykonywanie warstwy technologicznej z mieszanek wałowanych należy poprzedzić odcięciem ułożonego wcześniej pasa na całej jego grubości. Na tak powstałą krawędź nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącz, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi. Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 3 m i pełną grubość w kierunku podłużnym do osi jezdni dla nowo układanej nawierzchni. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej 30 cm. Przesunięcie złącza poprzecznego na połączeniach z istniejącą nawierzchnią będzie każdorazowo uzgadniane z Inżynierem.

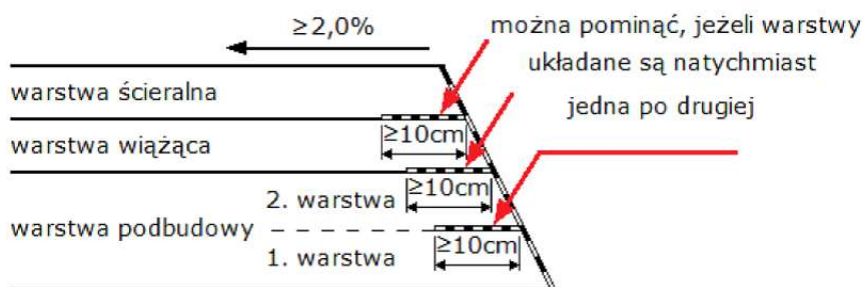
5.11. Krawędzie zewnętrzne warstw

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających ją (np. krawężników, ścieków), krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a w strefie zmiany przechyłki - obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m². Lepiszcze powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem.

Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm. Przy przekroju daszkowym należy uszczelnić obie krawędzie.



5.12. Utrzymanie wykonanej warstwy

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Po warstwie bitumicznej, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy, dopuszcza się jedynie ruch pojazdów i maszyn pracujących przy układaniu i zagęszczaniu następnej warstwy.

W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe, Inżynier podejmie decyzję o rozbiórce warstwy.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w pkt. 6 SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zakres, częstotliwość badań - każdorazowo ustala Inżynier zatwierdzając PZJ.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. oznakowanie materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, deklaracje właściwości użytkowych, krajową ocenę techniczną, krajową deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy-Inżyniera).

6.3.1. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca musi wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pkt-u 6.3.2.

Rodzaj badań kontrolnych Wykonawcy oraz częstotliwość ich przeprowadzania podano w tablicy nr 15.

Tablica 15 Rodzaj badań kontrolnych Wykonawcy oraz częstotliwość ich przeprowadzania

Lp. Badania materiałów		
1.	Uziarnienie kruszywa	Jeden raz na 2000 ton i w przypadku wątpliwości
2.	Uziarnienie wypełniacza	Według wskazań planu jakości producenta
3.	Właściwości asfaltu drogowego lub polimeroasfaltu (penetracja, temperatura mięknięcia, nawrót sprężysty)	Jedno badanie co 300 ton dostarczonego asfaltu
4.	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki	Jeden raz dziennie
Badania mieszanki mineralno-asfaltowej		
5.	Temperatura powietrza w czasie wbudowywania mieszanki	co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej
6.	Temperatura składników	Dozór ciągły
7.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód po załadunku i w czasie wbudowania
8.	Wygląd mieszanki	jw.
9.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Nie rzadziej niż minimalna częstość badań wynikająca z PPZ wg normy PN-EN 13108-21 tablica A.3, kategoria Z
10.	Zawartość wolnych przestrzeni	Nie rzadziej niż minimalna częstość badań wynikająca z PPZ wg normy PN-EN 13108-21 tablica A.3, kategoria Z
11.	Odporność na deformacje trwałe	Raz z odcinka próbnego wg PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli,
12.	Wrażliwość na działanie wody	Raz z odcinka próbnego wg PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C (wg Zał. 1 WT-2 2014)
Badania po wykonaniu warstwy		
13.	Grubość warstwy	1)
14.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	1)
15.	Szczepność międzywarstwowa	1)
16.	Równość podłużna warstwy asfaltowej	nie rzadziej niż co 10m
17.	Równość poprzeczna warstwy asfaltowej	nie rzadziej niż co 5m
18.	Jednorodność powierzchni warstwy asfaltowej, jakość wykonania połączeń	ocena wizualna

3. Do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000 m² nawierzchni jedna próbka lecz nie mniej niż 2 próbki z dziennej działki roboczej. W razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona.

6.3.2. Badania kontrolne Inżyniera

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 16.

Tablica 16 Rodzaj badań kontrolnych Inżyniera

L.p.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Gęstość, gęstość objętościowa i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Gęstość objętościowa
2.2	Wskaźnik zagęszczenia
2.3	Zawartość wolnych przestrzeni
2.4	Grubość
2.5	Szczepność międzywarstwowa
2.6	Równość
2.7	Głębokość koleiny i szybkość przyrostu koleiny
2.8	Spadki poprzeczne i podłużne

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

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

6.3.3. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

6.3.3.1. Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfaltu lub polimeroasfaltu) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć 66°C dla asfaltu 35/50 oraz 78°C dla polimeroasfaltu PBM 25/55-60.

6.3.3.2. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej mieszanki mineralno-asfaltowej lub próbki wyjątkowo pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej o - 0,15%

i + 0,2%. W razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych Zamawiający może dokonać potrąceń wg. zasad określonych w DP-T 14 [10] za zgodą obu stron Zamawiającego i Wykonawcy.

6.3.3.3. Uziarnienie

Dopuszczalne odchyłki dotyczące średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze <0,063 mm [% (m/m)] nie mogą odbiegać od wartości projektowanej o +/- 1,5 %.

Dopuszczalne odchyłki dotyczące średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze $<0,125$ mm [% (m/m)] nie mogą odbiegać od wartości projektowanej o $\pm 2,0\%$.

Dopuszczalne odchyłki dotyczące średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze <2 mm [% (m/m)] nie mogą odbiegać od wartości projektowanej o $\pm 3,0\%$.

Dopuszczalne odchyłki dotyczące średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze $<D/2$ mm [% (m/m)] nie mogą odbiegać od wartości projektowanej o $\pm 4,0\%$.

Dopuszczalne odchyłki dotyczące średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze $<D$ mm [% (m/m)] nie mogą odbiegać od wartości projektowanej o $\pm 5,0\%$.

W razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych Zamawiający może dokonać potrąceń wg. zasad określonych w DP-T 14 [10] za zgodą obu stron Zamawiającego i Wykonawcy.

6.3.3.4. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni należy określić metodą opisaną w normie PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni powinna mieścić się w przedziale 3,0 - 8,0 [%].

6.3.3.5. Grubość warstwy

Grubości wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek. Za grubość warstwy przyjmuje się średnią arytmetyczną wielu oznaczeń grubości na całym odcinku budowy. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż $\leq 10\%$ dla warstwy podbudowy i wiążącej (wyrównawczej) i o więcej niż $\leq 5\%$ dla warstwy ścieralnej.

W razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych Zamawiający może dokonać potrąceń wg. zasad określonych w DP-T 14 [10] za zgodą obu stron Zamawiającego i Wykonawcy.

6.3.3.6. Zagęszczenie warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej.

Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać metodą hydrostatyczną.

Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych. Wskaźnik zagęszczenia należy obliczyć wg PN-EN 13108-20 i powinien wynosić $\geq 98,0\%$. W razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych Zamawiający może dokonać potrąceń wg. zasad określonych w DP-T 14 [10] za zgodą obu stron Zamawiającego i Wykonawcy.

6.3.3.7. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne należy sprawdzać nie rzadziej niż co 100m i dodatkowo w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne warstwy na prostych i łukach powinny być zgodne z wykonanymi przed rozpoczęciem robót pomiarami rzędnych z tolerancją drogi $\pm 0,5\%$.

6.3.3.8 Równość podłużna warstwy

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy wyrównawczej nawierzchni należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczenie odchylenia równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy dokonać w sposób ciągły z użyciem łaty i klina. Wymagana równość podłużna jest określona w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dn. 17 lutego 2015r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 2015 poz. 329) [7].

Wartości dopuszczalne odchylenia równości podłużnej przy odbiorze z warstwy wiążącej planografem (łatą i klinem) określa tablica 17.

Tablica 17. Maksymalne wartości odchylen równości podłużnej warstwy wyrównawczej, wyrażone w mm

Element nawierzchni	Wiążąca
Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	6

Wymagania dotyczące równości podłużnej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

6.3.3.9. Równość poprzeczna warstwy

Do oceny równości poprzecznej warstwy wyrównawczej należy stosować metodę z pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Wymagana równość poprzeczna jest określona w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dn. 17 lutego 2015r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 2015 poz. 329) [7]. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją $\pm 15\%$. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 1m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5m.

Wartości dopuszczalne odchylen równości poprzecznej przy odbiorze warstwy określa tablica 18.

Tablica 18. Maksymalne wartości odchylen równości poprzecznej warstwy wyrównawczej, wyrażone w mm

Element nawierzchni	Wyrównawcza
Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	6

6.3.3.10. Rzędne wysokościowe warstwy

Częstotliwość sprawdzania rzędnych wysokościowych warstwy: co 10m na jezdni wraz ze sprawdzeniem rzędnych osi podłużnej i krawędzi.

Sprawdzenie rzędnych wysokościowych polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z wykonanymi przed rozpoczęciem robót pomiarami odtworzonego profilu podłużnego i przekrojów poprzecznych. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi z odtworzonego profilu nie powinny przekraczać: - 1cm, +0 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchylen.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji.

6.3.3.11. Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącz podłużnych i poprzecznych polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

6.3.3.12. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy należy sprawdzać poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka. Wygląd warstwy podbudowy powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

6.3.3.13 Pomiar temperatury składników mieszanki

Z częstotliwością podaną w tablicy 11 należy kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.5.

6.3.3.14. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Zaleca się stosowanie termometrów cyfrowych z sondą wgłębną. Wyniki powinny być zgodne z temperaturami technologicznymi podanymi w punkcie 5.5.

6.3.3.16. Szczepność międzywarstwowa

Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia międzywarstwowego wynosi 0,7 MPa. Sprawdzenie szczepności należy wykonać metodą ścinania na próbkach 100 mm lub 150 mm metodą Lautnera wg instrukcji laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i wymagań technicznych szczepności (opracowanie Politechnika Gdańska 2014r.) [8].

6.4. Badania kontrolne dodatkowe

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

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

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

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

7.OBMIAR ROBÓT

7.1.Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady obmiaru robót zostały podane w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2.Jednostka obmiaru robót (zgodna z opisem zawartym w kosztorysie ofertowym)

Jednostką obmiaru robót jest **1 t** (tona) wbudowania (ułożenia) warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego AC16W. lub 1m² wbudowania (ułożenia) warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC16W grubości 5,0cm po zagęszczeniu

8.ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót zostały podane w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2.Odbiór w czasie wykonywania robót

W trakcie wykonywania robót podlegają odbiorowi :

Oznakowanie, roboty zanikające i ulegające zakryciu zgodnie z p.8.2. SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne", a szczegółowe są zawarte w WT-2 pkt. 9 [10].

8.3. Sposób naliczenia potrąceń w przypadku za niezgodnych ze specyfikacją ilości wbudowanych materiałów oraz nie uzyskania właściwych parametrów funkcjonalno-użytkowych nawierzchni.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji niniejszej SST dały wyniki pozytywne z zachowaniem warunków zatwierdzonych recept.

Jeżeli podczas odbioru zostaną stwierdzone przekroczenia wartości dopuszczalnych:

- grubości warstwy,
- ilości zużytego materiału,
- składu mieszanki mineralnej,
- zawartości lepiszcza,
- wskaźnika zagęszczenia,
- równości podłużnej i poprzecznej,
- rzędnych wysokościowych.

oraz innych wartości dopuszczalnych podanych w SST, to każdy taki wypadek jest uznawany za wadę i jeżeli Wykonawca wyrazi pisemną zgodę, Zamawiający ma prawo dokonać potrąceń według zasad określonych w Instrukcji DP-T 14 „Ocena jakości na drogach krajowych Część I – Roboty Drogowe” (Załącznik do zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 marca 2017r..

8.4.Odbiór końcowy

Odbiór końcowy robót jest dokonywany zgodnie z p.8.3. SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1.Ogólne ustalenia dotyczące płatności robót

Ogólne ustalenia zostały podane w p.9.1. SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz w „Instrukcji dla wykonawców” i Umowie.

9.2.Cena jednostki obmiarowej

- Cena jednostki obmiarowej **wbudowania 1 t warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego AC16W** obejmuje:

1. opracowanie Projektu Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
2. wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy
3. prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
4. oznakowanie robót i jego właściwe utrzymanie,
5. zakup i transport materiałów i sprzętu,
6. opracowanie recepty laboratoryjnej i jej uzgodnienie z laboratorium Zamawiającego wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
7. wyprodukowanie mieszanki (betonu asfaltowego) i jej transport na miejsce wbudowania,
8. posmarowanie urządzeń obcych i krawężników, lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń,
9. mechaniczne rozłożenie i zagęszczenie mieszanki (betonu asfaltowego),
10. uszczelnienie styków technologicznych,
11. uszczelnienie połączeń działek roboczych,
12. wykonanie i zabezpieczenie złączy i krawędzi zewnętrznych,
13. przeprowadzenie pomiarów i wymaganych w SST,
14. odwiezienie i utylizacja odpadów,
15. uporządkowanie terenu, placów składowych oraz terenów wykorzystywanych do postoju maszyn, w tym uzupełnienie mieszanką MMA miejsc po wszystkich wyciętych próbkach.

- Cena jednostki obmiarowej **wbudowania 1m² warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC16W** obejmuje:

1. opracowanie Projektu Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
2. wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy
3. prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
4. oznakowanie robót i jego właściwe utrzymanie,
5. zakup i transport materiałów i sprzętu,
6. opracowanie recepty laboratoryjnej i jej uzgodnienie z laboratorium Zamawiającego wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
7. wyprodukowanie mieszanki (betonu asfaltowego) i jej transport na miejsce wbudowania,
8. posmarowanie urządzeń obcych i krawężników, lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń,
9. mechaniczne rozłożenie i zagęszczenie mieszanki (betonu asfaltowego),
10. uszczelnienie styków technologicznych,
11. uszczelnienie połączeń działek roboczych,
12. wykonanie i zabezpieczenie złączy i krawędzi zewnętrznych,
13. przeprowadzenie pomiarów i wymaganych w SST,
14. odwiezienie i utylizacja odpadów,
15. uporządkowanie terenu, placów składowych oraz terenów wykorzystywanych do postoju maszyn, w tym uzupełnienie mieszanką MMA miejsc po wszystkich wyciętych próbkach.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1	WT-1 2014 Kruszywa do mieszanek miner.-asfaltowych i pow. utrwaleń na drogach krajowych
2	WT-2 2014 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych
3	WT-2 2016 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych- Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych
4	Polskie Normy powołane w WT-1
5	Polskie Normy powołane w WT-2
6	Polskie Normy powołane w WT-3
7	Rozporządzenie MliR z dnia 17.02.2015r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 2015 poz. 329.)
8	Instrukcja laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i wymagania technicznych szczepności (opracowanie Politechnika Gdańska 2014r.)
9	Instrukcja DP-T 14 „Ocena jakości na drogach krajowych Część I – Roboty Drogowe” (Załącznik do zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 marca 2017r.

D-05.03.13A NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI GRYSOWO-MASTYKSOWEJ (SMA)

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki SMA.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacji technicznej (SST) stosowana będzie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót w ramach kontraktu:

„Wymiana nawierzchni drogi krajowej nr 40 w m. Kędzierzyn-Koźle (ul. Przyjaźni) na odcinku od km 74+594 do km 75+300”

1.3. Zakres Robót objętych SST

Zakres rzeczowy obejmuje:

- Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zastosowaniem mieszanki SMA do wykonania warstwy ścieralnej nawierzchni.

Warstwę ścieralną z mieszanki SMA można wykonywać na drogach wg WT-2

2014 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych i WT-2 2016 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych- Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych

Zakres obejmuje:

- wykonanie warstwy ścieralnej z mieszanki SMA11S dla dróg o kategorii ruchu KR5-KR7

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mieszanka SMA – mieszanka mineralno-asfaltowa o nieciąglym uziarnieniu, składająca się z grubego łamanego szkieletu kruszywowego, związanego zaprawą mastyksową.

1.4.2. Dodatek stabilizujący – stabilizator mastyksu, zapobiegający spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA.

1.4.3. Kategoria ruchu – Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (115 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

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

1.4.5. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

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

1.4.7. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

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

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

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

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

1.4.12. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

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

1.4.14. 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).

1.4.15. Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z zamieszczonymi w SST DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z SST i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich i użytkowników dróg;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia jezdni,

podano w SST D-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jakość i odporność warstwy ścieralnej z mieszanki SMA zależy w dużym stopniu od uziarnienia frakcji grysowej. Dlatego też należy zwrócić szczególną uwagę na uziarnienie dostarczanych frakcji grysów.

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

2.1. Rodzaje materiałów

Rodzaje materiałów stosowanych do ułożenia warstwy ścieralnej z mieszanki SMA podano w tablicy 1.

Tablica 1 Wymagania wobec materiałów do mieszanki SMA

Lp	Rodzaj materiału	Wymagania
1.	Kruszywo naturalne	Tablice 16, 17, 18 wg WT-1 2014,
2.	Wypełniacz mineralny	podstawowy; wg PN-EN 13043:2004
3.	Asfalt drogowy	PMB 45/80-55, PMB 45/80-65
4.	Środek adhezyjny	wg Aprobaty Technicznej lub Krajowej Oceny Technicznej
5.	Stabilizator mastyksu	wg Aprobaty Technicznej lub Krajowej Oceny Technicznej
6.	Materiały do uszczelniania połączeń i krawędzi.	wg Aprobaty Technicznej lub Krajowej Oceny Technicznej
7.	Materiały do połączeń warstw konstrukcji	wg PN-EN 13808
8.	Kruszywo do uszorstnienia	PN-EN 933-1

2.2. Wymagania szczegółowe wobec materiałów.

2.2.1. Kruszywa

Do mieszanki SMA należy stosować kruszywa zgodne z normą PN-EN 13043:2004 spełniające wymagania podane w tablicy 2.

Nie stosować kruszyw sztucznych, lecz naturalne pochodzące z przekruszenia litej skały.

Tablica 2 Wymagania wobec kruszywa grubego, łamanego drobnego i wypełniacza do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Właściwości kruszywa grubego	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
	KR3÷KR4	KR5÷KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	GC90/15	GC90/15
Tolerancje uziarnienia; wymagane kategorie:	G _{25/15} G _{20/15}	G _{25/15} G _{20/15}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f ₂	f ₂
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	FI ₂₀ lub SI ₂₀	FI ₂₀ lub SI ₂₀
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	C _{100/0}	C _{100/0}
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badania na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA ₃₀	LA ₂₅
Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV _{deklarowana} nie mniejsza niż 48*)	PSV ₅₀ *)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl; wartość FNaCl nie wyższa niż:	7	
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB _{LA}	
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta	
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	mLPC0,1	
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie	wymagana odporność	

z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:		
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność	
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V3,5	
Właściwości kruszywa łamanego drobnego	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
	KR3÷KR4	KR5÷KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G _F 85	
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G _{Tc} 20	G _{Tc} 20
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f ₁₆	
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	M _B F10	
Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdział 8, kategoria nie niższa niż:	E _{cs} 30	
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1, p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1	
Właściwości wobec wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
	KR3÷KR4	KR5÷KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 PN-EN 13043	
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	M _B F10	

Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 %(m/m)
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V _{28/45}
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀
Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC ₇₀
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym wg PN-EN 196-2, wymagana kategoria:	Ka 20
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN _{Deklarowana}

**) Kruszywa grube, które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV), mogą być stosowane, jeśli są używane w mieszance kruszyw (grubych), która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzajów kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance mineralno - asfaltowej oraz kategorii odporności na polerowanie każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa grube kategorii PSV₄₄ i wyższej.*

W celu uzyskania trwałej szorstkości warstwy ścieralnej, należy stosować grysy o dużej odporności na polerowanie. Nie dopuszcza się do stosowania kruszywa wyprodukowanego z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego (kruszywa polodowcowe) wapiennego i dolomitowego. Zaleca się stosować kruszywo gabbro.

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej, w początkowym okresie jej użytkowania, należy gorącą warstwę posypać kruszywem mineralnym naturalnym lub sztucznym uzyskanym z przekruszenia, o wymiarze 2/4 mm lub 2/5 mm w ilości od 1,0 do 2,0 kg/m². Ilość kruszywa nienormowanego 1/3 mm należy dobrać metodą doświadczalną (odcinek próbny).

Wymagania dotyczące kruszywa naturalnego do uszorstnienia warstwy ścieralnej podano w tablicy 3.

Tablica 3 Wymagania dotyczące kruszywa naturalnego do uszorstnienia warstwy ścieralnej

Właściwości kruszywa	Rodzaj lub wymiar kruszywa
	2/4; 2/5
Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	GC90/10
Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	$f_{0,5}$
Odporność na polerowanie kruszywa (badania na normowej frakcji) według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż	PSV ₅₀
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p.14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$

2.2.2. Asfalt

Do wytwarzania mieszanki grysowo-mastyksowej typu SMA przewidzianej do wykonania warstwy ścieralnej należy stosować asfalt modyfikowany polimerami PMB 45/80-55 lub PMB 45/80-65 o właściwościach odpowiadających wymaganiom zawartym wg normy PN-EN 14023 [48] oraz tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla asfaltów drogowych modyfikowanych polimerami

Lp.	Właściwości	PMB 45/80-55		PMB 45/80-65		Badania wg
		zakres	Klasa	zakres	klasa	
1.	Penetracja w temperaturze 25oC [0,1 mm]	45÷80	4	45÷80	4	PN-EN 1426
2.	Temperatura mięknięcia, [oC]	≥ 55	7	≥65	5	PN-EN 1427
3.	Siła rozciągania [J/cm2]	≥3 w 5°C	2	≥2 w 10°C	6	PN-EN 13589 / PN-EN 13703
4.	Zmiany masy po starzeniu [% m/m]	≤0,5	3	≤0,5	3	PN-EN 12607-1
5.	Pozostała penetracja w 25°C po starzeniu [%]	≥ 60	7	≥ 60	7	PN-EN 12607-1
6.	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu [°C]	≤8	2	≤8	2	PN-EN 12607-1
7.	Temp. zapłonu [°C]	≥ 235	3	≥ 235	3	EN ISO 12592
8.	Temp. łamliwości [°C]	≤ -15	7	≤ -15	7	PN-EN 12593
9.	Nawrót sprężysty w 25°C [%]	≥ 70	3	≥ 80	2	PN-EN 13398
10.	Nawrót sprężysty w 10°C [%]	NR ^a	0	NR ^a	0	PN-EN 13398
11.	Zakres plastyczności [°C]	NR ^a	0	NR ^a	0	PN-EN 14023
12.	Stabilność magazynowania– różnica temp. mięknięcia [°C]	≤5	2	≤5	2	PN-EN 13399 / PN-EN 1427
13.	Stabilność magazynowania– różnica penetracji [°C]	NR ^a	0	NR ^a	0	PN-EN 13399 / PN-EN 1427

14.	Spadek temp. mięknięcia po starzeniu [°C]	TBR ^b	1	TBR ^b	1	PN-EN 12607-1 / PN-EN 1427
15.	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu [%]	≥ 50	4	≥ 60	3	PN-EN 12607-1 / PN-EN 13398
16.	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu [%]	NR ^a	0	NR ^a	0	PN-EN 12607-1 / PN-EN 13398

^aNR (No Requirement) - brak wymagań

^bTBR - (To Be Reported) – do zadeklarowania

Rodzaj lepiszcza i jego pochodzenie oraz uzgodnienie z dostawcą (producentem) zasady jakościowego odbioru lepiszczy, powinny być akceptowane przez Inżyniera.

Zabrania się stosowania do tego samego asortymentu robót, lepiszczy pochodzących od różnych producentów. Zmiana dostawcy (producenta) lepiszcza w trakcie trwania robót, wymaga zgody Inżyniera oraz ponownego sprawdzenia receptury na mieszankę mineralno-bitumiczną.

Próbki asfaltu będą pobierane ze zbiorników na asfalt z miejsc przepływu asfaltu tj. przed pompą tankującą (kontrola dostarczanego asfaltu) oraz przez pompą dozującą na wagę (kontrola zastosowanego do mma asfaltu). Wykonawca winien zapewnić Inżynierowi (zobowiązać właściciela WMB) możliwość poboru próbek asfaltów na Wytwórni Mas Bitumicznych w wyżej wskazanych miejscach.

2.2.3. Stabilizator mastyksu

Jako stabilizator mastyksu w mieszance SMA należy stosować włókna mineralne, celulozowe lub polimerowe dopuszczone do stosowania Aprobata Techniczną IBDiM lub Krajową Oceną Techniczną i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera na podstawie wyników badań mieszanki.

2.2.4. Środek adhezyjny

Do mieszanki SMA należy stosować ciekły środek adhezyjny do asfaltu, nie zawierający rozpuszczalnika, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11 [30], metoda C wynosiła co najmniej 80%. Środek powinien być termostabilny o odporności cieplnej (w asfalcie) ok. 180oC.

Środek adhezyjny użyty do wytworzenia mieszanki SMA powinien posiadać Aprobata Techniczną IBDiM lub Krajową Oceną Techniczną i być zaakceptowany przez Inżyniera na podstawie wyników badań mieszanki.

2.2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

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

a) materiały termoplastyczne, jak elastyczne taśmy bitumiczne (złącza podłużne i poprzeczne) i pasty asfaltowe (złącza podłużne) – wymagania zgodnie z tablicą 5, 6, 7,

b) asfaltowa zalewa drogowa na gorąco – zgodność z nomą PN-EN 14188-1 – wymagania zgodnie z tablicą 8.

Tablica 5. Wymagania wobec taśm bitumicznych

Lp.	Właściwość	Metoda badawcza	Dodatkowy opis warunków	Metoda badania
1	Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427		≥90 oC
2	Penetracja stożkiem	PN-EN 13880-2		20 do 50 0,1mm
3	Odpężenie sprężyste	PN-EN 13880-3		10 do 30%

	(odbojność)			
4	Zginanie na zimno	DIN 52123	Test odcinka taśmy o długości 20cm w temperaturze 0oC badanie po 24 godzinnym kondycjonowaniu	Bez pęknięcia
5	Możliwość wydłużenia oraz przyczepności masy	SNV 671 920	W temperaturze -10oC	≥ 10 oC ≤ 1 N/mm ²
6	Możliwość wydłużenia oraz przyczepności taśmy po starzeniu termicznym	SNV 671 920	W temperaturze -10oC	Należy podać wynik

Tablica 6. Wymagania wobec past asfaltowych na zimno na bazie emulsji

Właściwość	Metoda badawcza	Metoda badania
Ocena organoleptyczna	PN-EN 1425	pasta
Odporność na spływanie	PN-EN 13880-5	nie spływa
Zawartość wody	PN-EN 1428	$\leq 50\%$ m/m
Właściwości odzyskanego i ustabilizowanego lepiszcza: PN-EN 13074-1 lub PN-EN 13074-2		
Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427	≥ 70 oC

Tablica 7. Wymagania wobec past asfaltowych na gorąco na bazie asfaltu modyfikowanego polimerami

Właściwość	Metoda badawcza	Metoda badania
Zachowanie przy temperaturze lejułości	PN-EN 13880-6	homogeniczny
Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427	≥ 80 oC
Penetracja stożkiem	PN-EN 13880-2	30 do 60 0,1mm
Odporność na spływanie	PN-EN 13880-5	$\leq 5,0$ mm
Odpężenie sprężyste (odbojność)	PN-EN 13880-3	10 do 50%
Wydłużenie nieciągłe (próba przyczepności) po 5h, -10oC	PN-EN 13880-13	≥ 5 mm ≥ 75 N/mm ²

Tablica 8. Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco

Właściwość	Metoda badawcza	Metoda badania
PN-EN 14188-1 tablica 2 punkty od 1 do 11.2.8	PN-EN 14188-1	N 1

Taśma bitumiczna o grubości 10mm powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza na całej jego wysokości oraz wystawać ponad powierzchnię warstwy do 5mm lub wg zaleceń producenta.

Pasta powinna być наносzona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozprowadzenia na bocznej krawędzi w ilości 3-4 kg/m² (warstwa grubości 3 – 4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm³).

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metodą na gorąco”, asfalt wielorodzajowy wg PN-EN 13924-2, albo inne lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych. Uszczelnienie krawędzi zewnętrznej należy wykonać gorącym lepiszczem w ilości:

- powierzchnia odsadzek – 1,5 kg/m²,
- krawędzie zewnętrzne – 4kg/m².

2.2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje modyfikowane polimerami zgodnie z SST D-04.03.01.

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.

2.3. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi

w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki SMA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację właściwości użytkowych, wydaną przez dostawcę.

2.4. Składowanie materiałów

2.4.1. Składowanie kruszywa

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

Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione.

2.4.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4.3. Składowanie asfaltu

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatyczne urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem.

Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

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

Ponadto powinny być przestrzegane warunki składowania podane w deklaracji właściwości użytkowych i przez producenta.

2.4.4. Składowanie środka adhezyjnego

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej lub Krajowej Ocenie Technicznej. Środek adhezyjny, dostarczany przez producenta w szczelnie zamkniętych i oznakowanych oryginalnych opakowaniach, należy przechowywać w tych opakowaniach w miejscu osłoniętym przed promieniowaniem słonecznym, w temperaturze nie wyższej niż 40°C. Środek adhezyjny będzie zmagazynowany w ilości zapewniającej ciągłość produkcji SMA.

2.4.5. Składowanie stabilizatora mastyksu

Składowanie stabilizatora mastyksu jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta lub w odpowiednich do tego celu przystosowanych zbiornikach, w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej lub Krajowej Ocenie Technicznej.

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych powinien dysponować następującym sprzętem:

- Wytwórnia (otaczarnia) o mieszaniu cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z automatycznym sterowaniem produkcją i z możliwością dozowania dodatków adhezyjnych i stabilizatora mastyksu. Wytwórnia mas bitumicznych, z której będzie dostarczana mieszanka (również zakupiona) powinna być zlokalizowana w technologicznie uzasadnionej odległości tj. czas transportu od chwili zakończenia załadunku samochodu na wytwórni do rozpoczęcia wbudowania mieszanki nie przekracza 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunków dotyczących zachowania wymaganej temperatury oraz cech jakościowych mieszanki. Wytwórnia winna zapewniać taką wydajność, aby nie powodować przestojów maszyn na budowie.
- Rozsypywarką kruszywa.
- Rozkładarką do mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego, z elektronicznym sterowaniem według projektowanej niwelety, projektowanych pochyleń poprzecznych i równością układanej warstwy i z możliwością ułożenia nawierzchni jednego przejścia na całej przewidzianej szerokości tj. bez złącza podłużnego. Rozkładarka winna być wyposażona w podgrzewaną deskę wibracyjną z możliwością regulacji częstotliwości i amplitudy drgań.
- Skrapiarką.
- Walcami stalowymi gładkimi: lekkim, średnim i ciężkimi.
- Szczotką mechaniczną i/lub innym urządzeniem czyszczącym.
- Samochodami samowyładowczymi z przykryciem brezentowym lub termosami do przewozu mieszanek mineralno-asfaltowych.

3.1. Wytwórnia mieszanki mineralno-bitumicznej

Mieszanek SMA należy produkować przy zastosowaniu sterowanej komputerem wytwórni (otaczarki) o mieszaniu ciągłym lub cyklicznym, posiadającej wydajność minimum 150 t/h zlokalizowanej w odległości uniemożliwiającej spadek temp. wyprodukowanej mieszanki do wbudowania (wg pkt. 5.2), wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Konstrukcja otaczarki musi umożliwiać podawanie bezpośrednio do mieszalnika opakowań jednostkowych stabilizatora mastyksu lub być wyposażona w automatyczny system podawania stabilizatora mastyksu do mieszalnika przed dodaniem asfaltu do mieszanki SMA.

Komputerowy system sterowania otaczarką, w celu zapewnienia produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnej z zadaną receptą, musi pracować w oparciu o zwrotne potwierdzenia wydanych poleceń, a rejestrator podstawowych parametrów pracy wytwórni (godzina i minuta wykonania zarobu, ilości naważanych składników, czas mieszania kruszywa na sucho, czas mieszania po dodaniu asfaltu oraz temperatura gotowej mieszanki każdego zarobu na wyjściu z mieszalnika), dokonuje ich zapisu oddzielnie dla każdego cyklu, np. w postaci wydruku.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, uwzględniając zmianę jego gęstości w zależności od temperatury. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od $\pm 2\%$.

Wykonawca posiada Certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji dokumentujący prawo do wprowadzenia wyrobu budowlanego jakim jest mieszanka SMA.

3.2. Rozkładarka mieszanek mineralno-bitumicznych

Układanie mieszanki powinno odbywać się przy udziale rozkładarki która musi posiadać szerokość roboczą min. 7,00 m.

Tylko wyjątkowo dopuszcza się ręczne ułożenie warstwy w miejscach niedostępnych dla sprzętu mechanicznego, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczenie takich powierzchni, niedostępnych dla walców i dogęszczać je przy pomocy płyt wibracyjnych. Ponadto należy pamiętać, że ręczne układanie fragmentów powierzchni powinno być przeprowadzone szybko i sprawnie ze względu na szybkie sklejanie się stygnącej masy. Do układania warstwy ścieralnej należy użyć rozkładarek nie starszych niż 5 lat.

3.3. Walce do zagęszczania

Wykonawca powinien dysponować sprzętem pozwalającym na uzyskanie przewidzianego wskaźnika zagęszczenia rozkładanej warstwy z mieszanki SMA, a więc walcami wibracyjnymi stalowymi gładkimi: lekkim, średnim i ciężkimi i ew. płytami wibracyjnymi.

Nie należy stosować zbyt ciężkich walców, gdyż może to spowodować miażdżenie ziaren grysów.

3.4. Szczotki mechaniczne

Zespół wykonujący nawierzchnie bitumiczne musi być wyposażony w szczotki mechaniczne z kompletem szczotek twardych i miękkich.

3.5. Rozsypywarka kruszywa

Rozsypywarka musi zapewniać równomierne dozowanie kruszywa.

3.6. Ponadto Wykonawca winien dysponować skrapiarką oraz samochodami samowyładowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

Mieszkankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Skrzynia przed załadunkiem powinna być czysta i zroszona emulsją wodno-olejową (nadmiar powinien być usunięty). Zaleca się przewożenie mieszanki SMA termosami.

Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyładowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż średnia temperatura wytwarzania. Czas transportu mieszanki liczony od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze bryły skawalonej (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić taką ilość pojazdów samowyładowczych aby zapewnić nieprzerwaną pracę rozkładarek. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca wyliczy (na podstawie wydajności wytwórni i rozkładarek) i przedłoży do akceptacji do Inżyniera, minimalną ilość pojazdów oczekujących przed rozkładarkami na rozładunek aby zapewnić ich nieprzerwaną pracę.

4.2. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

4.3. Transport wypełniacza

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

W czasie przeładunku oraz transportu wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

4.4. Transport asfaltu modyfikowanego

Asfalt należy przewozić w stanie płynnym w izolowanych termicznie cysternach samochodowych zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe,

z zachowaniem warunków transportu podanych przez producenta.

4.5. Transport stabilizatora mastyksu

Stabilizator należy transportować wyłącznie w opakowaniach fabrycznych lub autocysternach przystosowanych do ich transportu. Włókna nie mogą być przewożone odkrytymi środkami transportu.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania

Ogólne zasady wykonania Robót podano w SST D00.00.00. "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Wydajność wytwórni, liczba i wydajność środków transportu oraz liczba i rodzaj walców powinny być tak dobrane, aby zapewniały ciągłość procesu wbudowywania mieszanki asfaltowej w ciągu całej doby.

- Wykonawca przed przystąpieniem do robót winien uzgodnić z Zamawiającym sposób wykonywania robót w obrębie urządzeń preselekcji wagowej zlokalizowanej w ciągu drogi krajowej nr 94 w km 210+130.

5.2.1 Projektowanie mieszanki SMA

Nie później niż 2 tygodnie przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy do Wydziału Technologii-Laboratorium Drogowego w Opolu oraz Inżynierowi w celu weryfikacji docelowy skład mieszanki SMA (receptę) oraz sprawozdanie z badania typu i próbki składników pobrane w obecności Inżyniera. Po pozytywnym wyniku weryfikacji, recepta będzie akceptowana przez Inżyniera.

Projektowanie mieszanki SMA obejmuje:

- analizę wymagań technicznych zawartych w SST;
- badanie materiałów - składników mieszanki; należy tu pamiętać o reprezentatywności próbek i badań dla całych przewidzianych dostaw;
- przyjęcie założonego składu mieszanki;
- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- doborze stabilizatora mastyksu,
- doborze środka adhezyjnego,
- wykonanie badań laboratoryjnych w celu określenia właściwości mieszanki SMA i porównania uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej SST.

Recepty winny zawierać:

- badania materiałów do mieszanek,
- składy mieszanek,
- wyniki badań laboratoryjnych cech mieszanek dla porównania z założonymi wymaganiami,
- deklaracje właściwości użytkowych, krajowe oceny techniczne, krajowe deklaracje zgodności,
- aprobaty techniczne użytych materiałów.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne.

Recepta powinna być opracowana z materiałów zaakceptowanych przez Inżyniera do wbudowania, przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Każda zmiana składników mieszanki SMA w czasie trwania robót wymaga akceptacji Inżyniera oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia. Recepty winne być opracowane staraniem i na koszt Wykonawcy.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej dla warstwy ścieralnej podano w tablicy 9.

Tablica 9. Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego do mieszanki SMA do wykonania warstwy ścieralnej

Wymiar oczek sit # , mm	Przesiew [% (m/m)] SMA 11 KR 3÷7	
16,0	100	-
11,2	90	100
8,0	50	65
5,6	35	45
2,0	20	30
0,125	9	17
0,063	8,0	12,0
Zawartość środka stabilizującego, [% (m/m)],	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza	Bmin6,6	

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria Bmin) w mieszankach mineralno-asfaltowych podana j.w. jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_a}$$

W określeniu zawartości lepiszcza asfaltowego w mieszance należy uwzględnić chłonność kruszywa mineralnego.

W celu wykazania, że mieszanka o danym składzie spełnia wszystkie wymagania zawarte w WT-2 należy przeprowadzić badanie typu każdego składu mieszanki.

Niektóre mieszanki mineralno-asfaltowe podczas produkcji, transportu lub wbudowania mogą ulegać segregacji. Dotyczy to głównie mieszanek SMA. W celu zmniejszenia tego zjawiska należy stosować dodatki stabilizujące, których rodzaj i ilość powinny być dobrane do konkretnych warunków (typ i wymiar mieszanki, sposób jej produkcji itp.).

Wymagania wobec mieszanki SMA i wykonanej warstwy podano w tablicy 10.

Tablica 10. 1 Wymagania dla mieszanek SMA do warstwy ścieralnej dla KR 3-4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA 5	SMA 8	SMA 11
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 4	$V_{min} 1,5$ $V_{max} 3,0$	$V_{min} 1,5$ $V_{max} 3,0$	$V_{min} 1,5$ $V_{max} 3,0$
Odporność na deformacje trwałe ^{a,c)}	C.1.20, wałowanie, P_{98} - P_{100}	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR} 0,15$ PRD_{AIR} Deklarowana nie więcej niż 9,0	$WTS_{AIR} 0,15$ PRD_{AIR} Deklarowana nie więcej niż 9,0	$WTS_{AIR} 0,15$ PRD_{AIR} Deklarowana nie więcej niż 9,0
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
Spływność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, pkt 5	$D_{0,3}$	$D_{0,3}$	$D_{0,3}$
^{a)} grubość płyty: SMA 5 - 25 mm, SMA 8 - 40 mm, SMA 11- 40 mm ^{b)} ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 ^{c)} procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2					

Tablica 10. 2 Wymagania dla mieszanek SMA do warstwy ścieralnej dla KR 5-7

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA 8	SMA 11
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 4	$V_{min} 2,0$ $V_{max} 3,5$	$V_{min} 2,0$ $V_{max} 3,5$
Odporność na deformacje trwałe ^{a,c)}	C.1.20, wałowanie, P_{98} - P_{100}	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR} 0,10$ PRD_{AIR} Deklarowana nie więcej niż 7,0	$WTS_{AIR} 0,10$ PRD_{AIR} Deklarowana nie więcej niż 7,0
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
Spływność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, pkt 5	$D_{0,3}$	$D_{0,3}$
^{a)} grubość płyty: SMA 8 - 40 mm, SMA 11- 40 mm ^{b)} ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 ^{c)} procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2				

5.2.2 Wytwarzanie mieszanek SMA

Poszczególne składniki mieszanki SMA powinny być dozowane w ilościach przewidzianych receptą. Proces suszenia i podgrzewania składników powinien być dostosowany do temperatury otoczenia i wilgotności kruszywa oraz odległości transportu mieszanki SMA, a także prawidłowego jej wbudowania.

Maksymalna temperatura polimeroasfaltu PMB 45/80-65 i PMB 45/80-55 wynosi 180 °C .

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej, dopuszczalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej. Temperatura mieszanki SMA powinna wynosić od 130 do 180 °C.

Wytwarzanie mieszanki powinno odbywać się w oparciu o receptę laboratoryjną zatwierdzoną przez Inżyniera. Parametry mieszanki winny być zgodne z tablicami 5 i 6.

Czas mieszania powinien być stały, zgodny z receptą dla stosowanego stabilizatora.

Środek adhezyjny powinien być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce. Stabilizator powinien być dozowany do mieszalnika równocześnie z gorącym grysem. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika i winny zapewnić odchylenia składu mniejszą od dopuszczalnych wg tabeli A1 PN-EN 13108-21 dla metody pojedynczych wyników.

Asfalt powinien być ogrzewany w sposób pośredni w zbiorniku, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury $\leq 180^\circ\text{C}$.

SMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas. Magazynowanie i przechowywanie wyprodukowanej mieszanki grozi rozsegregowaniem.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłożem pod warstwę ścieralną będzie ułożona warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego. Powierzchnia warstwy wyrównawczej, przed ułożeniem warstwy ścieralnej z SMA, powinna mieć odpowiedni profil, powinna być sucha i dokładnie oczyszczona z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń (kurzu, błota, piasku, rozlanego paliwa, itp.).

Przed rozłożeniem mieszanki SMA, warstwę wiążącą należy skropić emulsją asfaltową szybkorozpadową oraz mleczkiem wapiennym.

Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża pod warstwę ścieralną z mieszanki SMA winno wynosić $0,1 \div 0,3$ [kg/m²]; ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki SMA jeżeli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Połączenia technologiczne, brzegi krawężników i innych urządzeń przylegających do nawierzchni (t.j.: kratki ściekowe, urządzenia dylatacyjne, elementy odwodnienia podłużnego, itp.) należy uszczelnić materiałami termoplastycznymi takimi jak taśmy topikowe asfaltowo-polimerowe, rozkładane ręcznie.

Nierówności powierzchni warstwy wiążącej po frezowaniu mierzone łatą 4-metrową zgodnie z BN-68/8931-04 [1] nie powinny przekraczać 6 mm.

Dopuszczalne wartości odchyłań równości podłużnej nowo ułożonej warstwy wiążącej, zgodnie tablicą nr 13 D-05.03.05a „Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego”.

5.4. Warunki atmosferyczne

Mieszanke wbudować zgodnie z wymogami wytycznych WT-2 2016 cz II pkt. 7.5

Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych Wymagania Techniczne

5.5. Wbudowanie i zagęszczanie warstw z mieszanki SMA

5.5.1. Połączenia międzywarstwowe

Skropienie warstwy wiążącej kationową emulsją modyfikowaną polimerami oraz mleczkiem wapiennym należy wykonać zgodnie z SST D-04.03.01 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.

5.5.2. Układanie i zagęszczanie mieszanki SMA

Układanie mieszanki może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej rozkładarki z włączoną wibracją i przy jednoczesnym rozkładaniu mieszanki na połowie jezdni.

Tylko w miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Wydajność układarki powinna być skorelowana z wydajnością otaczarki w ten sposób, żeby jej wydajność przekraczała wydajność wytwórni mas bitumicznych. Elementy rozkładarki rozkładające i dogęszczające powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót, a w niesprzyjających warunkach atmosferycznych (wiatr, temperatura poniżej 15°C) układanie powinno odbywać się przy czynnym ogrzewaniu.

Warstwa ścieralna układana jest w odniesieniu do podłoża poprzez ustawienie wyłącznie grubości rozkładanej warstwy. Czulość elektronicznego urządzenia prowadzącego musi być tak wyregulowana by nie odwzorowywać ewentualnych drgań stołu przy przejściu przez drobne nierówności warstwy wiążącej.

Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością. Rozkładarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, ażeby w zasobniku zawsze znajdowała się jakaś jej ilość, a kosz, transporter i stół były zawsze gorące i nie stygły.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt. 5.2.

Mieszanka SMA powinna być równomiernie zagęszczana ciężkimi walcami stalowymi gładkimi o nacisku 8 – 10 ton bez wibracji. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania się zaprawy na powierzchnię. Nie zaleca się stosowania wibracji podczas zagęszczania SMA.

Ze względu na szybkie stygnięcie masy zaleca się intensywne zagęszczanie tuż za układarką masy bitumicznej, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi, a na odcinku łuku o jednostronnym spadku, należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze.

Temperatura otoczenia przed przystąpieniem do robót i w czasie wykonywania robót nie powinna być niższa od +5°C.

Właściwości wykonanej warstwy ścieralnej z mieszanki SMA powinny spełniać warunki podane w tablicy 11.

Tablica 11. Właściwości warstwy z mieszanki SMA

Typ i wymiar mieszanki	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
SMA 11	$\geq 98,0$	2,0 ÷ 5,0 (dla KR5-7)
SMA 11	$\geq 98,0$	1,5 ÷ 5,0 (dla KR3-4)

5.5.3. Połączenia technologiczne

Złącza powinny być wykonane w linii prostej, prostopadle do osi drogi.

Przy rozkładaniu mieszanki połową szerokości warstwy, złącza poprzeczne i podłużne, wynikające z dziennej działki roboczej powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącza:

a) Zakończenie działki roboczej

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. W takim wypadku wykonywanie warstwy technologicznej z mieszanek wałowanych należy poprzedzić odcięciem ułożonego wcześniej pasa na całej jego grubości. Na tak powstałą krawędź nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącz, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi. Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 3 m i pełną grubość w kierunku podłużnym do osi jezdni dla nowo układanej nawierzchni. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej 30 cm. Przesunięcie złącza poprzecznego na połączeniach z istniejącą nawierzchnią będzie każdorazowo uzgadniane z Inżynierem.

Przed wbudowywaniem zalew drogowych na gorąco należy oczyścić zabrudzone szczeliny za pomocą sprężonego powietrza. Zimne krawędzie winny być uprzednio posmarowane gruntownikiem wg zaleceń producenta zalewy drogowej na gorąco. Szczelinę należy zalać do pełna: z meniskiem wklęsłym w przypadku prac wykonywanych w niskich temperaturach otoczenia, bez menisku w przypadku prac wykonywanych w wysokich temperaturach.

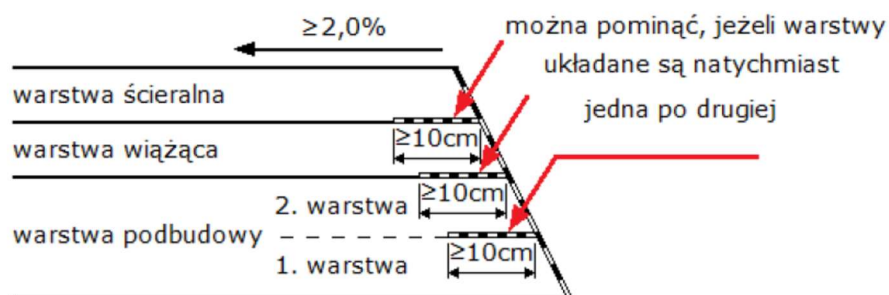
5.6. Krawędzie zewnętrzne warstw

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających ją (np. krawężników, ścieków), krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a w strefie zmiany przechyłki - obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m². Lepiszcze powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona. Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem.

Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

Przy przekroju daszkowym należy uszczelnić obie krawędzie.



Sposób wykonania połączeń technologicznych (spoin podłużnych i poprzecznych) oraz materiał uszczelniający połączenia technologiczne powinien być uzgodniony z Inżynierem oraz opisany w PZJ.

5.7. Uszorstnienie warstwy SMA

Nanoszenie kruszywa uszorstniającego powinno odbywać się maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonanie ręczne. Kruszywo posypki należy lekko przywalać walcem stalowym „gładzikiem”. Niezwiązaną posypkę należy usunąć po ostygnięciu warstwy.

Ilość posypki powinna być określona na odcinku próbnym.

5.8. Roboty porządkowe

Po zakończeniu robót związanych z ułożeniem warstwy ścieralnej Wykonawca jest zobowiązany uporządkować, uzupełnić i zagęścić naruszone w trakcie robót pobocza ziemne i pas rozdziału.

Materiał zastosowany do uzupełnienia poboczy i pasa rozdziału, nie może zawierać kamieni, zanieczyszczeń itp., które podczas koszenia mogą uszkodzić przejeżdżające pojazdy. Dodatkowo po oddaniu danego odcinka do ruchu należy kontrolować stan wykonanej nawierzchni i systematycznie czyścić ją z luźnych grysów.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. deklaracje właściwości użytkowych, krajowe oceny techniczne, krajowe deklaracje zgodności, aprobaty techniczne),

ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,

sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3.1. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców na jego koszt celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Laboratorium, w którym będą przeprowadzane badania nie może należeć ani do Wykonawcy robót ani do podwykonawcy robót i winno być zaakceptowane przez Inżyniera. Badania podczas realizacji kontraktu powinny być wykonywane z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pkt 6.3.2.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [32]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna posypki,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pkt 6.5.3),
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpoślizgowych,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,

- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA podano w tablicy 12.

Tablica 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA

Lp. Badania materiałów		
1.	Uziarnienie kruszywa	Jedno badanie na 2000 ton dostarczonego surowca i przy każdej zmianie
2.	Uziarnienie wypełniacza	Według wskazań planu jakości producenta
3.	Właściwości polimeroasfaltu (penetracja, temperatura mięknięcia, nawrót sprężysty)	Jedno badanie co 300 ton dostarczonego asfaltu
4.	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego	Według wskazań planu jakości producenta
Badania mieszanki mineralno-asfaltowej		
4.	Temperatura składników	Dozór ciągły
5.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód po załadunku i w czasie wbudowania
6.	Wygląd mieszanki	jw.
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	Nie rzadziej niż minimalna częstość badań wynikająca z PPZ wg normy PN-EN 13108-21 tablica A.3, kategoria Z
8.	Zawartość wolnych przestrzeni	Nie rzadziej niż minimalna częstość badań wynikająca z PPZ wg normy PN-EN 13108-21 tablica A.3, kategoria Z
9.	Odporność na deformacje trwałe	Raz z odcinka próbnego wg PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli
10.	Wrażliwość na działanie wody	Raz z odcinka próbnego wg PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C
11.	Spływność lepiszcza	Raz dla odcinka próbnego wg PN-EN 12697-18, p. 5
Badania po wykonaniu warstwy		
12.	Grubość warstwy	1)
13.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	1)
14.	Połączenie międzywarstwowe	1)

Do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000 m² nawierzchni jedna próbka lecz nie mniej niż 2 próbki z dziennej działki roboczej. W razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona.

6.3.2. Badania kontrolne (Inżyniera)

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą

odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy poniżej:

Tablica 13. Rodzaj badań kontrolnych

L.p.	Rodzaj badań	
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa a)	
1.1	Uziarnienie	
1.2	Zawartość lepiszcza	
1.3	Gęstość, gęstość objętościowa i zawartość wolnych przestrzeni próbki	
2.	Warstwa asfaltowa	
2.1	Grubość warstwy	1)
2.2	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	1)
2.3	Szczepność międzywarstwowa	1)
2.4	Równość podłużna warstwy asfaltowej	nie rzadziej niż co 10m
2.5	Równość poprzeczna warstwy asfaltowej	nie rzadziej niż co 5m
2.6	Jednorodność powierzchni warstwy asfaltowej, jakość wykonania połączeń	ocena wizualna

6.3.3. Badania kontrolne dodatkowe

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

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

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

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.4 Właściwości warstw i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa SMA

6.4.1.1. Uwagi ogólne

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej).

Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

6.4.1.2. Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza PMB 45/80-55 (asfalt modyfikowany polimerami) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć 73°C.

Temperatura mięknięcia lepiszcza PMB 45/80-65 (asfalt modyfikowany polimerami) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć 83°C.

Nawrót sprężysty lepiszcza wyekstrahowanego powinien wynieść co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiszcza w badaniu, przy czym należy wtedy podać wartość wydłużenia.

6.4.1.3. Skład i uziarnienie mieszanki SMA

Uziarnienie należy badać z częstotliwością wskazaną w tablicy 12. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej. Dopuszczalne odchyłki dotyczące średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze $<0,063$ mm [% (m/m)] nie mogą odbiegać od wartości projektowanej o $\pm 1,5$ %. Dopuszczalne odchyłki dotyczące średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze $<0,125$ mm [% (m/m)] nie mogą odbiegać od wartości projektowanej o $\pm 2,0$ %. Dopuszczalne odchyłki dotyczące średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze <2 mm [% (m/m)] nie mogą odbiegać od wartości projektowanej o $\pm 3,0$ %. Dopuszczalne odchyłki dotyczące średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze $<D/2$ mm [% (m/m)] nie mogą odbiegać od wartości projektowanej o $\pm 4,0$ %. Dopuszczalne odchyłki dotyczące średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze $<D$ mm [% (m/m)] nie mogą odbiegać od wartości projektowanej o $\pm 5,0$ %. W razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych Zamawiający może dokonać potrąceń wg. zasad określonych w DP-T 14 [10] za zgodą obu stron Zamawiającego i Wykonawcy.

6.4.1.4. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej mieszanki mineralno-asfaltowej lub próbki wyjątkowo pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej o $-0,15\%$ i $+0,2\%$. W razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych Zamawiający może dokonać potrąceń wg. zasad określonych w DP-T 14 [10] za zgodą obu stron Zamawiającego i Wykonawcy.

6.4.1.5. Badanie właściwości kruszywa, polimeroasfaltu i wypełniacza

Właściwości kruszywa, polimeroasfaltu i wypełniacza podane w tablicy 9 należy kontrolować z częstotliwością podaną w tablicy 12. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.

6.4.1.6. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni i wskaźnik zagęszczenia

Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni należy określić metodą opisaną w normie PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni powinna mieścić się w przedziale $2,0 - 5,0$ [%]. Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Oznaczenie gęstości objętościowej należy wykonywać metodą hydrostatyczną. Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych. Wskaźnik zagęszczenia należy obliczyć wg PN-EN 13108-20 i powinien wynosić $\geq 98,0\%$. W razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych Zamawiający może dokonać potrąceń wg. zasad określonych w DP-T 14 [10] za zgodą obu stron Zamawiającego i Wykonawcy.

6.4.1.7. Pomiar temperatury składników mieszanki

Z częstotliwością podaną w tablicy 12 należy kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.2.

6.4.1.8. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki SMA należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Zaleca się stosowanie termometrów cyfrowych z sondą wgłębną. Wyniki powinny być zgodne z temperaturami technologicznymi podanymi w punkcie 5.2.

6.4.1.9. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubości wykonanej warstwy należy określać z częstotliwością podaną w tablicy 12 na podstawie wyciętych próbek metodą wg 12697-36. Grubość warstwy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż $\leq 10\%$ dla warstwy podbudowy i wiążącej i o więcej niż $\leq 5\%$ dla warstwy ścieralnej. W razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych Zamawiający może dokonać potrąceń wg. zasad określonych w DP-T 14 [10] za zgodą obu stron Zamawiającego i Wykonawcy.

6.4.1.10. Połączenie międzywarstwowe

Wymagana wytrzymałość na ścinanie połączenia międzywarstwowego wynosi 1,0 MPa (warstwa wiążąca – warstwa ścierlana). Sprawdzenie szczepności należy wykonać metodą ścinania na próbkach $\phi 100$ mm lub $\phi 150$ mm metodą Lautnera wg instrukcji laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i wymagań technicznych szczepności (opracowanie Politechnika Gdańska 2014r.).

6.4.2. Badanie cech geometrycznych warstwy z mieszanki SMA

6.4.2.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy nawierzchni z SMA podano w tablicy 14.

Tablica 14. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z SMA

Lp.	Badania cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Równość podłużna	miar ciągły – metoda profilometryczna IRI
2.	Równość poprzeczna	Dla każdego pasa ruchu metoda pomiaru profilometrycznego równoważna użyciu łaty i klina nie rzadziej niż co 1 m
3.	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
4.	Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie)	Nie rzadziej niż co 10 m
5.	Połączenia technologiczne podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
6.	Wygląd zewnętrzny warstwy	ocena wizualna cała powierzchnia wykonanego odcinka
7.	Właściwości przeciwpślizgowe	Dla każdego pasa ruchu
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.		

6.4.2.2. Ocena równości podłużnej warstwy

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej drogi należy zastosować metodę profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości IRI. Stosowanie metody pomiaru ciągłego równoważną przy użyciu 4-m łaty i klina dopuszcza się tam gdzie nie można wykorzystać metody profilometrycznej.

Wartości IRI oblicza się z krokiem do 50m. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000m. Odcinek końcowy o długości mniejszej niż 500m należy oceniać łącznie z odcinkiem poprzedzającym.

Wymagana równość podłużna jest określona przez dopuszczalną wartość średnią wyników pomiaru IRI_{sr} oraz dopuszczalną wartość maksymalną pojedynczego pomiaru IRI_{max}, których nie można przekroczyć na długości ocenianego odcinka nawierzchni. Wymagana równość podłużna jest określona w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dn. 17 lutego 2015r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 2015 poz. 329).

Wartości dopuszczalne przy odbiorze warstwy ścieralnej metoda profilometryczną określa tablica 15:

Tablica 15 Maksymalne wartości wskaźnika IRI dla warstwy ścieralnej określone metoda profilometryczną

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze wartości wskaźników dla zadanego zakresu długości odcinka drogi [mm/m]	
		IRI _{śr} *	IRI _{max}
G	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	1,5	3,4

* w przypadku:

- odbioru odcinków warstwy nawierzchni o całkowitej długości mniejszej niż 500 m,
 - odbioru robot polegających na ułożeniu na istniejącej nawierzchni jedynie warstwy ścieralnej (niezależnie od długości odcinka robot),
- dopuszczalną wartość IRI_{śr} wg tabeli należy zwiększyć o 0,2 mm/m.

6.4.2.4. Ocena równości poprzecznej warstwy

Do oceny równości poprzecznej warstwy ścieralnej należy stosować metodę z pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Wymagana równość poprzeczna jest określona w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dn. 17 lutego 2015r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 2015 poz. 329). Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łatą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją $\pm 15\%$. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 1m. W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5m.

Wartości dopuszczalne odchylen równości poprzecznej przy odbiorze warstwy określa tablica 16.

Tablica 16. Maksymalne wartości odchyłeń równości poprzecznej warstwy ścieralnej, wyrażone w mm

Klasa drogi	Element nawierzchni	ścieralna
GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	4
G	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	6

6.4.2.5. Spadki poprzeczne

Z częstotliwością podaną w tablicy 14 należy sprawdzać spadek poprzeczny warstwy. Sprawdzenie polega na przyłożeniu łąty i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym.

Spadki poprzeczne warstwy ścieralnej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z stanem istniejącym przed remontem autostrady z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyłeń.

6.4.2.6. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe warstwy ścieralnej mierzone co 10m na prostych i co 10m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją $\pm 1\text{cm}$ przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyłeń.

6.4.2.7. Połączenia technologiczne podłużne i poprzeczne

Złącza powinny być wykonane całą szerokością jezdni.

Złącza warstwy ścieralnej powinny być wykonane w linii prostej, prostopadle do osi drogi.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.4.2.8. Wygląd warstwy

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

Niezwiązaną posypkę zastosowaną do uszorstniania należy usunąć po ostygnięciu warstwy.

Wykonane uszorstnienie powinno charakteryzować się jednorodnym wyglądem zewnętrznym.

Powierzchnia jezdni powinna być równomiernie pokryta ziarnami kruszywa dobrze osadzonymi w warstwie ścieralnej, tworzącymi wyraźną makrotekturę.

6.4.2.9. Ocena właściwości przeciwpoślizgowych

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się urządzeniem o pełnej blokadzie koła nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m², a wynik pomiaru powinien być przeliczalny na wartość przy 100% poślizgu opony testowej rowkowanej (ribbed tyre) rozmiaru 165 R 15 – zalecanej przez Światową Organizację Drogową (PIARC) – lub innej wiarygodnej metody równoważnej, jeśli dysponuje się sprawdzoną zależnością korelacyjną umożliwiającą przeliczenie wyników pomiarów na wartości uzyskiwane zestawem o pełnej blokadzie koła. Pomiary powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia od 5°C do 30°C, na czystej nawierzchni. Badanie należy wykonać przed dopuszczeniem

nawierzchni do ruchu drogowego oraz powtórnie w okresie od 4 do 8 tygodni od oddania nawierzchni do eksploatacji. Badanie powtórne należy wykonać w śladzie koła, na każdym pasie ruchu. Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem. Uzyskane wartości współczynnika tarcia należy rejestrować z dokładnością do trzech miejsc po przecinku. Miara właściwości przeciwpślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej $E(m)$ i odchylenia standardowego D : $E(m) - D$. Wyniki podaje się z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m, a liczba pomiarów nie mniejsza niż 10. Odcinek końcowy o długości mniejszej niż 500 m należy oceniać łącznie z odcinkiem poprzedzającym.

Minimalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni dla konkretnej prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni określa tablica 15:

Tablica 15.

Klasa drogi	Element nawierzchni	Minimalna wartość miarodajnego współczynnika tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
		30km/h	60km/h
GP, G	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	0,51*	0,41

* wartość wymagań dla odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 km/h.

7. Obmiar robót

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

m² (metr kwadratowy) ułożonej warstwy ścieralnej z mieszanki SMA8S lub SMA11S o grubości po zagęszczeniu do 4,0 cm.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne", a szczegółowe są zawarte w Instrukcji DP-T 14 Ocena jakości na drogach krajowych, część I – roboty drogowe. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji niniejszej SST dały wyniki pozytywne z zachowaniem warunków zatwierdzonych recept.

Jeżeli podczas odbioru zostaną stwierdzone przekroczenia wartości dopuszczalnych:

- grubości warstwy,
- ilości zużytego materiału,
- składu mieszanki mineralnej,
- zawartości lepiszcza,
- wskaźnika zagęszczenia,
- równości,
- rzędnych wysokościowych,
- właściwości przeciwpślizgowych.

oraz innych wartości dopuszczalnych podanych w SST, to każdy taki wypadek jest uznawany za wadę i jeżeli Wykonawca wyrazi pisemną zgodę, Zamawiający ma prawo dokonać potrąceń według zasad określonych w Instrukcji DP-T 14 Ocena jakości na drogach krajowych, część I – roboty drogowe. – za zgodą obu stron. Jeżeli Wykonawca nie wyrazi na to zgody, to jest zobowiązany do usunąć wady.

9. Podstawa płatności

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

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa 1 m² ułożenia warstwy ścieralnej z mieszanki SMA11S o grubości po zagęszczeniu 4,0 cm uwzględnia:

opracowanie Programu Zapewnienia Jakości,
wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
oznakowanie robót i jego właściwe utrzymanie,
zakup i transport materiałów i sprzętu,
opracowanie recepty laboratoryjnej i jej uzgodnienie z laboratorium Zamawiającego,
ułożenie warstwy w miejscu wbudowania, uprzątnięcie miejsca prac po zakończeniu robót,
uzupełnienie masą bitumiczną wszystkich miejsc po wyciętych próbkach),
wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania,
mechaniczne rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA,
uszczelnienie styków technologicznych taśmą, pastą asfaltową, zalewą drogową,
uszczelnienie połączeń działek roboczych taśmą,
uszczelnienie krawędzi nawierzchni warstwą lepiszcza,
zakup, transport i przyklejenie taśm bitumicznych,
usporządkowanie warstwy grysem i przywałowanie,
zasypanie wraz uzupełnieniem i zagęszczeniem gruntu na styku nawierzchni z poboczem oraz nawierzchni z pasem rozdziału,
przeprowadzenie pomiarów i wymaganych w SST,
kontrola stanu wykonanej nawierzchni i elementów odwodnienia i systematyczne czyszczenie z luźnych grysów po oddaniu danego odcinka do ruchu, do odbioru końcowego oraz po odbiorze końcowym, odwiezienie i utylizacja odpadów,
uporządkowanie terenu robót, placów składowych oraz terenów wykorzystywanych do postoju maszyn, w tym uzupełnienie masą bitumiczną wszystkich miejsc po wyciętych próbkach.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- | | | |
|-----|--------------|--|
| 1. | PN-EN 459-2 | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań |
| 2. | PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego |
| 3. | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania |
| 4. | PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości |
| 5. | PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu |
| 6. | PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 7. | PN-EN 933-6 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa |
| 8. | PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym |
| 9. | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza) |
| 10. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie |

- | | | |
|-----|-------------------------------------|--|
| 11. | PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości |
| 12. | PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza |
| 13. | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |
| 14. | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości |
| 15. | PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna |
| 16. | PN-EN 1097-8 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia |
| 17. | PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności |
| 18. | PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania |
| 19. | PN-EN 1426 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą |
| 20. | PN-EN 1427 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kula |
| 21. | PN-EN 1744-1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna |
| 22. | PN-EN 12591 | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych |
| 23. | PN-EN 12592 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności |
| 24. | PN-EN 12593 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa |
| 25. | PN-EN 12606-1 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna |
| 26. | PN-EN 12607-1
i
PN-EN 12607-3 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
Jw. Część 3: Metoda RFT |
| 27. | PN-EN 12697-5+A1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczanie gęstości |
| 28. | PN-EN 12697-6 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną |
| 29. | PN-EN 12697-8 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni |
| 30. | PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem |
| 31. | PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę |
| 32. | PN-EN 12697-13 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury |
| 33. | PN-EN 12697-18 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek |

- | | | |
|-----|----------------|---|
| 34. | PN-EN 12697-22 | mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza |
| 35. | PN-EN 12697-27 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie |
| 36. | PN-EN 12697-36 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek |
| 37. | PN-EN 13043 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych |
| 38. | PN-EN 13108-1 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| 39. | PN-EN 13108-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy |
| 40. | PN-EN 13108-21 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu |
| 41. | PN-EN 13179-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa kontrola produkcji |
| 42. | PN-EN 13179-2 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli |
| 43. | PN-EN 13398 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna |
| 44. | PN-EN 13399 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych |
| 45. | PN-EN 13589 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów |
| 46. | PN-EN 13703 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem |
| 47. | PN-EN 13808 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji |
| 48. | PN-EN 14023 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych |
| 49. | PN-EN 14188-1 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami |
| 50. | PN-EN 14188-2 | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco |
| | | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno |

10.2. Wymagania techniczne

WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych.

WT-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe 2014. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.

WT-2 2016 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych- Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych

10.3. Inne dokumenty

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 17 lutego 2015r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 2015, poz. 329)

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

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDKiA-Politechnika Gdańska, Gdańsk 2012

Instrukcja DP-T 14 „Ocena jakości na drogach krajowych Część I – Roboty Drogowe” (Załącznik do zarządzenia nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 marca 2017r.

D-07.01.01c. OZNAKOWANIE POZIOME GRUBOWARSTWOWE MASY CHEMOUTWARDZALNE

1. Wstęp.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego grubowarstwowego z mas chemoutwardzalnych w ramach zadania pn.:

„„Wymiana nawierzchni drogi krajowej nr 40 w m. Kędzierzyn-Koźle (ul. Przyjaźni) na odcinku od km 74+594 do km 75+300”.”

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót na drogach krajowych wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego grubowarstwowego z mas chemoutwardzalnych stosowanego w ramach zadania:

„Wymiana nawierzchni drogi krajowej nr 40 w m. Kędzierzyn-Koźle (ul. Przyjaźni) na odcinku od km 74+594 do km 75+300”.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Oznakowanie poziome - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące.

1.4.2. Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie: – pojedyncze: przerywane lub ciągłe, segregacyjne lub krawędziowe, – podwójne: ciągłe z przerywanymi, ciągłe lub przerywane.

1.4.3. Strzałki - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku zjazdu z pasa oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

1.4.4. Znaki poprzeczne - znaki służące do oznaczenia miejsc przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek drogi, miejsc wymagających zatrzymania pojazdów oraz miejsc lokalizacji progów zwalniających.

1.4.5. Znaki uzupełniające - znaki o różnych kształtach, wymiarach i przeznaczeniu, występujące w postaci symboli, napisów, linii przystankowych, stanowisk i pasów postojowych, powierzchni wyłączonych z ruchu oraz symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym.

1.4.6. Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny posiadać właściwości odblaskowe.

1.4.7. Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm. Należą do nich masy termoplastyczne, masy chemoutwardzalne stosowane na zimno i taśmy prefabrykowane. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm.

1.4.8. Kulki szklane – materiał odblaskowy w postaci kulistych cząstek lub konglomeratu polimerów, krzemionki i kulek szklanych do posypywania, czy narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności

oznakowania w nocy przez odbicie powrotne padającej wiązki światła pojazdu w kierunku kierowcy.

1.4.9. Kruszywo przeciwpoślizgowe – twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwpoślizgowych poziomym oznakowaniem dróg, stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.

1.4.10. Oznakowanie nowe – oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiary właściwości oznakowania należy wykonywać do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonywania oraz za zgodność z SST, przedmiarem robót i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania podano w SST D-00.00.00.

2. Materiały.

2.1. Warunki ogólne.

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST D-00.00.00. "Wymagania ogólne".

2.2. Dopuszczenie do stosowania.

Każdy materiał używany przez Wykonawcę do wykonania poziomego znakowania dróg musi odpowiadać wymaganiom aprobaty technicznej wydanej przez uprawnioną jednostkę.

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i ustawą [8], co oznacza wystawienie krajowej deklaracji zgodności z Polską Normą albo aprobatą techniczną (np. dla farb) lub znakiem CE, co oznacza wystawienie deklaracji właściwości użytkowych objętych normą zharmonizowaną lub wydaną dla tego wyrobu europejską oceną techniczną, zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) [12] (np. dla kulek szklanych [3, 3a]) i punktowych elementów odbłaskowych [5, 5a].

Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia [15] nie mogą być zmieniane lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodności z aprobatą techniczną.

2.3. Oznakowanie opakowań.

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-85/O-79252 [2], a ponadto na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta;
- datę produkcji i termin przydatności do użycia;
- masę netto;
- numer partii i datę produkcji;
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer;
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy [8];
- znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [8] i/lub znak „CE” wg rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady [12];
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego;
- ewentualne wskazówki dla użytkowników;

Dla wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [13].

2.4. Wymagania ogólne dla materiałów do znakowania dróg.

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być masy chemoutwardzalne umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,3 mm do 3,0 mm, koloru białego lub niebieskiego (kolor niebieski należy stosować do oznakowania powierzchni stanowisk postojowych dla pojazdów osób niepełnosprawnych).

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjalni jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na nawierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego określają aprobaty techniczne. Przed przystąpieniem do wykonania oznakowania grubowarstwowego, Wykonawca przedłoży Inżynierowi do akceptacji PZJ, w którym proponuje technologię wykonania oznakowania grubowarstwowego.

2.4.1. Kulki szklane

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do opakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20% kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30% w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w certyfikacie CE.

Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80%.

Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423:2000[3, 3a],

Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty „CE”.

2.4.2. Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwpoślizgowe) oznakowanie

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1% cząstek mniejszych niż 90 µm.

Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwpoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

2.4.3. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do oznakowania grubowarstwowego powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze poniżej 40°C.

3. Sprzęt.

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu.

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne".

W przypadku wprowadzania zmian w oznakowaniu, należy zapewnić właściwe i pełne usunięcie starego oznakowania celem uniknięcia zlewania się z nowym oznakowaniem. Należy zapewnić pełną jednorodność nanoszonego materiału oraz właściwe dozowanie.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, zostaną przez Inżyniera niezaakceptowane.

3.2. Sprzęt do usunięcia zniszczonego oznakowania grubowarstwowego oraz do znakowania masami chemoutwardzalnymi:

1) Do usunięcia zbędnego oznakowania należy użyć stosownych maszyn lub urządzeń, np. frezarki lub inny sprzęt umożliwiający usunięcie taśmy lub masy chemoutwardzalnej.

Technologii usuwania oznakowania poziomego winna być ujęta w PZJ oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

2) Do znakowania urządzenia do nakładania masy tzw. plastomarkery lub szablony o wysokości $3,0 \pm 3,5$ mm.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność maszyn proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

4. Transport.

4.1. Warunki ogólne transportu.

Ogólne warunki transportu podano w SST D-00.00.00.

4.2. Transport materiałów do znakowania.

Materiały należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów.

Materiały należy przewozić krytymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym.

5. Wykonanie robót.

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Linie krawędziowe należy wykonać jako profilowane z efektem akustycznym. Pozostałe oznakowanie należy wykonać jako gładkie.

Kształt elementów oznakowania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

5.1. Warunki atmosferyczne.

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

5.2. Wymagania wobec powierzchni znakowanych.

Powierzchnie do znakowania muszą być wolne od zanieczyszczeń (kurzu, piasku, oleju itp.), które mogłyby wpłynąć niekorzystnie na spełnienie wymagań wobec znakowania nawierzchni. Zanieczyszczenia takie musi usunąć wykonujący oznakowanie. Przed przystąpieniem do wprowadzania zmian w oznakowaniu należy usunąć wszelkie zbędne oznakowanie, nie wynikające ze zmiany organizacji ruchu lub resztki istniejącego w sposób trwały. Zastosowana metoda nie może wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość i trwałość, ani uszkadzać nawierzchnię.

Niedopuszczalne jest nanoszenie masy podczas wyraźnego zawilgocenia powietrza lub podłoża tj. przy opadach atmosferycznych, w czasie występowania mgły lub rosy.

5.3. Wykonanie znakowania drogi.

5.3.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów.

Materiały do znakowania drogi powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych tj. wiadrach stalowych 10-cio litrowych.

5.3.2. Przygotowanie materiału przeznaczonego do znakowania.

Przed użyciem masę należy dokładnie wymieszać w celu ujednolicienia wyrobu w całej objętości po czym należy powoli dodawać utwardzacz jednocześnie mieszając całość. Po uzyskaniu jednolitej mieszaniny należy niezwłocznie przystąpić do nakładania masy o grubości zgodnej z SST i zaleceniami Zamawiającego.

5.3.3. Technologia wykonania znakowania.

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych załączniku nr 2 do SST D-00.00.00, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7], Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju [16], SST i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną, rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych – zgodna z poniższymi wskazaniem.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną, warstwą o grubości (lub w ilości) ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%. Nakładanie

przygotowanej masy za pomocą plastomarkerów lub przy użyciu szablonów dla elementów.

W przypadku mas chemoutwardzalnych wszystkie większe prace powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża. Nanoszenie mikrogranulek szklanych należy wykonywać wyłącznie metodami mechanicznymi. Odblaskowość w nocy powinna być równomierna na całej znakowanej powierzchni, zarówno przy wykonywaniu robót liniowych jak i punktowych (wykonywanie znaków uzupełniających, strzałek).

Masy chemoutwardzalne koloru niebieskiego należy nanosić jedynie na nawierzchniach asfaltowych, na których zostały wyznaczone stanowiska postojowe dla pojazdów osób niepełnosprawnych. Powierzchnie koloru niebieskiego muszą posiadać wymaganą ST szorstkość; powierzchnie te nie muszą być odblaskowe.

Ilość stosowanego materiału, należy dobrać w zależności od rodzaju i stanu oznakowania odnawianego, kierując się wskazówkami producenta materiału i zaleceniami Inżyniera.

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Masy chemoutwardzalne powinny posiadać aprobatę techniczną, a kontrola winna być dokonana każdorazowo dla danej dostawy. Wykonawca robót jest zobowiązany do prowadzenia stałej kontroli prowadzonych robót i udostępnienia jej wyników Inżynierowi.

6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.3.3.

6.2. Badania wykonania oznakowania poziomego

6.2.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

6.2.1.1. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji β i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatycznymi.

Wartość współczynnika β powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dni po wykonaniu, barwy białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3.

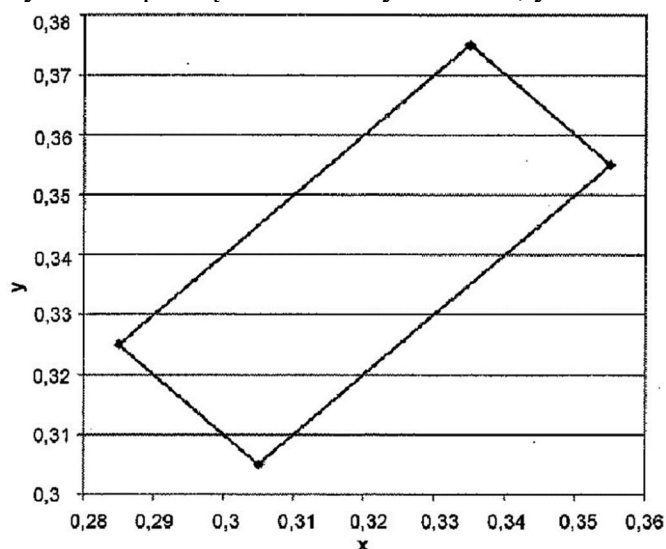
Wartość współczynnika β dla oznakowania nowego powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2.

Barwa oznakowania nowego (biała) powinna być określona wg PN-EN 1436:2008 [4] przez współrzędne chromatyczne x i y , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 1 i na wykresie (rys. 1).

Tablica 1. Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowania dróg

Punkt narożny	1	2	3	4
x	0,355	0,305	0,285	0,335
y	0,355	0,305	0,325	0,375

Rys. 1. Współrzędne chromatyczne x , y dla barwy białej oznakowania



Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Q_d wg PN-EN 1436:2000 [4] lub wg POD-97 [9] i POD-2006 (po wydaniu) [10].

Wartość współczynnika Q_d dla oznakowania nowego w ciągu 14-30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy białej, co najmniej 130 mcd m⁻² lx⁻¹, klasa Q3.

Wartość współczynnika Q_d powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy białej, co najmniej 100 mcd m⁻² lx⁻¹, klasa Q2.

6.2.1.2. Widzialność w nocy wobec oznakowania poziomego gładkiego i oznakowania poziomego profilowanego (typu „spotflex”)

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku RL określany według PN-EN 1436:2008 [4] z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436:2000/A1:2005 [4a].

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14-30 dni po wykonaniu, co najmniej 200 mcd m-2 lx-1, klasa R4.

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy białej, co najmniej 150 mcd m-2 lx-1, klasa R3.

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego w ciągu od 7 miesięcy po wykonaniu, barwy białej, co najmniej 150 mcd m-2 lx-1, klasa R3.

Wartość współczynnika RL powinna wynosić dla oznakowania profilowanego (typu „spotflex”), barwy białej:

nowego (w stanie wilgotnym), zmierzona od 14 do 30 dni po wykonaniu co najmniej 50 mcd m-2 lx-1, klasa RW3,

w okresie eksploatacji, co najmniej 35 mcd m-2 lx-1, klasa RW2.

6.2.1.3. Szorstkość oznakowania – dot. oznakowania poziomego gładkiego

Miarą szorstkości oznakowania poziomego grubowarstwowego (barwy białej i niebieskiej) jest wartość wskaźnika szorstkości SRT, mierzona wahadłem angielskim, wg PN-EN 13036-4 [6a].

Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50km/h na mokrej nawierzchni. Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu:

świeżym (w ciągu 30 dni po wykonaniu), co najmniej 55 jednostek SRT,

- używanym (po 30 dniach od użytkowania), w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1).

UWAGA: Wskaźnik szorstkości SRT w normach powierzchniowych został nazwany PTV (Polishing Test Value) za PN-EN 13036-4:2004(U) [6a]. Metoda pomiaru i sprzęt do jego wykonania są identyczne z przyjętymi w PN-EN 1436:2008 [4] dla oznakowań poziomych.

6.2.1.4. Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali LCPC określonej w POD-97 [9] lub POD-2006 (po wydaniu) [10], powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania wykonanego - co najmniej 6.

6.2.1.5. Czas schnięcia oznakowania (czas przejeźdźności)

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta (podanego w aprobacie technicznej).

6.2.1.6. Grubość oznakowania

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 0,30 mm i co najwyżej 3,0 mm.

6.2.2. Badania wykonania oznakowania poziomego z materiału grubowarstwowego

Wykonawca wykonując oznakowanie poziome przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, następujące badania:

przed rozpoczęciem pracy:

sprawdzenia oznakowania opakowań;

wizualnej oceny stanu materiału – sprawdzenie jednorodności i widocznych wad;

pomiaru wilgotności względnej powietrza – 3 razy w trakcie trwania zmiany roboczej;

pomiaru temperatury powietrza i nawierzchni – 3 razy w trakcie trwania zmiany roboczej;

sprawdzenia lepkości umownej – wg PN/EN 535/ISO 2431, przy użyciu kubków o średnicy otworu wypływowego 4 lub 6mm; dopuszcza się wykonanie lepkości stosując kubki wypływowe DIN, zgodnie z unieważnioną normą PN-81/C-81508; badana lepkość nie może odbiegać od lepkości podanej przez świadectwo dopuszczenia danego materiału do oznakowania grubowarstwowego;

ilości dozowanego materiału - w g/m², suchą metodą ważenia płytek kontrolnych o znanej powierzchni, pomalowanych standardowo (bez zmiany prędkości malowarki i innych parametrów);

w czasie wykonywania pracy:

pomiaru grubości warstwy nałożonej na mokro (bez kulek szklanych) – przy pomocy grubościomierza (tzw. grzebienia), na płycie kontrolnej nie posypanej kulkami, pomalowanej podczas przejazdu malowarki bez zmiany jej prędkości; grubość mokrej warstwy nie powinna różnić się od wymaganej o więcej niż 0,1 mm - na bieżący co najmniej 5 pomiarów na każdym odcinku;

sprawdzenia czasu schnięcia - pomiar czasu upływającego między wykonaniem oznakowania, a jego oddaniem do ruchu; nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta farby (podanego w aprobacie technicznej);

sprawdzenia gęstości i równomierności rozmieszczenia kulek szklanych – wg oceny wizualnej; sprawdzenia ilości kulek szklanych – metodą różnicy ciężaru płytek kontrolnych wymalowanych farbą bez kulek i z kulkami; określona ilość kulek nie może odbiegać od wymaganej o więcej niż 20%;

oznaczenie szorstkości oznakowania – pomiar urządzeniem do badania szorstkości (podporności na poślizg); wartość wskaźnika szorstkości nie powinna być niższy od 45

sprawdzenia równomierności skropienia na całej szerokości linii – wg oceny wizualnej;

pomiaru poziomych wymiarów oznakowania – sprawdzenie zgodności z projektem stałej organizacji ruchu stanowiącej załącznik nr 2 do SST D-00.00.00, załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 r. poz. 2181) [7], rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 lipca 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie znaków i sygnałów (Dz. U. 2015, poz. 1313) [16]

Przed dokonaniem odbioru końcowego Wykonawca złoży Inżynierowi:

Wyniki pomiarów odblaskowości i luminancji oznakowania w nocy - co najmniej 3 pomiary na 0,5 km wykonywanego odcinka (dot. każdej linii krawędziowej i segregacyjnej) oraz co najmniej jeden pomiar dla każdego z przejść dla pieszych oraz pozostałych elementów oznakowania poziomego. W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odblasku i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Wyniki pomiarów szorstkości – należy oznaczyć nie rzadziej niż w jednym punkcie na 1 km drogi (dot. każdej linii krawędziowej i segregacyjnej) oraz co najmniej jeden pomiar dla każdego z przejść dla pieszych oraz pozostałych elementów oznakowania poziomego (w tym powierzchni na stanowiskach postojowych dla pojazdów osób niepełnosprawnych).

Wyniki pomiarów lepkości i gęstości próbek farby – należy oznaczyć nie rzadziej niż w jednym punkcie na 1 km drogi (dot. linii krawędziowych i segregacyjnych) oraz nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 10 przejść dla pieszych oraz pozostałych elementów oznakowania poziomego.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z próbkami Wykonawca winien przechowywać do czasu upływu okresu gwarancji.

W przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić dodatkowo wykonanie badań:

widzialności w dzień,

widzialności w nocy,
szorstkości.

Jeżeli wyniki badań zleconych przez Inżyniera, nie będą spełniały wymagań opisanych w pkt. 6.2, po stronie Wykonawcy będzie leżało powtórne wykonanie nowego oznakowania, bez dodatkowego wynagrodzenia.

Tablica 2. Zbiorcze zestawienie wymagań dla materiałów

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
2	Właściwości kulek szklanych i ceramicznych — współczynnik załamania światła — zawartość kulek z defektami	%	$\geq 1,5$ 20
3	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przv składowaniu	miesiące	≥ 6

Tablica 3. Zbiorcze zestawienie wymagań dla oznakowania na autostradach

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik luminancji β dla oznakowania nowego (w terminie od 14 do 30 dni po wykonaniu) barwy białej na nawierzchni asfaltowej		$\geq 0,40$	B3
2	Współczynnik luminancji β dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy białej na nawierzchni asfaltowej		$\geq 0,32$	B2
3	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (w ciągu 14-30 dni po wykonaniu), barwy białej na nawierzchni asfaltowej	mcd m-2 lx-1	≥ 130	Q3
4	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy białej na nawierzchni asfaltowej	mcd m-2 lx-1	≥ 100	Q2
5	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania nowego (gładkiego) (w ciągu 14 - 30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy białej	mcd m-2 lx-1	≥ 200	R4
6	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania suchego (gładkiego) barwy białej od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu	mcd m-2 lx-1	≥ 150	R3
7	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania suchego (gładkiego) od 7 miesięcy po wykonaniu barwy białej	mcd m-2 lx-1	≥ 150	R3
8	Współczynnik RL dla oznakowania profilowanego (typu spotflex), nowego (w stanie wilgotnym) zmierzona od 14 do 30 dni po wykonaniu, barwy białej	mcd m-2 lx-1	≥ 50	RW3
9	Współczynnik RL dla oznakowania profilowanego (typu spotflex), eksploatowanego w okresie gwarancji	mcd m-2 lx-1	≥ 35	RW3
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego, (po 30 dniach od użytkowania), w ciągu całego okresu użytkowania – dot. barwy białej i niebieskiej	wskaźnik SRT	≥ 45	S1

Inżynier ma prawo do zlecania własnych badań kontrolnych, celem weryfikacji wyników badań złożonych przez Wykonawcę.

6.3. Tolerancje wymiarów oznakowania

Oznakowanie poziome powinno posiadać wymiary i kształt zgodnie z załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 r. poz. 2181) [7], rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 lipca 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie znaków i sygnałów (Dz. U. 2015, poz. 1313) [16] oraz projektem stałej organizacji ruchu.

Tolerancje w wykonaniu oznakowania poziomego nie powinny przekraczać:

szerokość linii nie może być mniejsza od wymaganej lub większa o więcej niż $\pm 5\text{mm}$;

długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm;

dla linii przerywanych długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż $\pm 50\text{mm}$ długości wymaganej;

dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż $\pm 50\text{mm}$ dla wymiaru długości i $\pm 20\text{mm}$ dla wymiaru szerokości;

nie dopuszcza się żadnych odchyłek dla osi wyznaczonych linii; lokalna odchyłka krawędzi linii od osi nie powinna przekraczać $\pm 10\text{mm}$.

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest:

1m² usuniętego zniszczonego oznakowania poziomego grubowarstwowego.

1m² wykonanego oznakowania poziomego z masy chemoutwardzalnej, zgodnie z projektem organizacji ruchu.

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości powierzchni znakowania.

Obmiar robót obejmuje roboty zawarte w umowie oraz dodatkowe i nieprzewidziane, których potrzebę wykonania uzgodniono w trakcie robót, pomiędzy Wykonawcą, a Inżynierem.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca w sposób określony w trybie ustalonym w SST.

Sporządzony obmiar Wykonawca uzgadnia z Inżynierem w trybie ustalonym w SST.

8. Odbiór robót.

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” w pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6, dały wyniki pozytywne.

8.2. Badania i pomiary do odbioru końcowego

Podstawą do oceny jakości robót są wyniki badań i pomiarów w zakresie i ilości określonej niniejszą SST.

Badania i pomiary do celów odbiorczych przeprowadza Wykonawca w zakresie niniejszej SST.

Badania Wykonawcy podlegają sprawdzeniu przez Inżyniera.

Inżynier może zlecić we własnym zakresie badania kontrolne oraz porównać je z badaniami Wykonawcy.

8.3. Odbiór pogwarancyjny

Odbioru pogwarancyjnego należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, liczonego od daty odbioru końcowego.

W trakcie odbioru pogwarancyjnego Inżynier ocenia:

widoczność oznakowania poziomego w dzień i w nocy – na podstawie oceny wizualnej oraz na podstawie wyników badań odbłaskowości i luminancji, zleconych i przedłożonych przez

Wykonawcę (należy przedłożyć wszystkie wymagane w SST badania dot. okresów po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania);
szorstkość oznakowania poziomego – na podstawie wyników badań szorstkości, zleconych i przedłożonych przez Wykonawcę (należy przedłożyć wszystkie wymagane w SST badania dot. okresów po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania);
trwałość oznakowania – ocena wizualna.
Przed upływem okresu gwarancji Wykonawca winien ponownie wykonać przedmiotowe badania, w obecności Inżyniera lub osoby przez niego wyznaczonej.

9. Podstawa płatności.

Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót na podstawie atestów użytych materiałów oraz pomiarów i badań objętych SST.

Cena 1m2 wykonania oznakowania poziomego grubowarstwowego z mas chemoutwardzalnych obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie projektu czasowej organizacji ruchu, oznakowanie robót, oznakowanie prac podczas przeprowadzania badań na drodze, utrzymanie w należytym stanie oznakowania w całym okresie prowadzenia robót oraz prowadzenia badań wykonanego oznakowania poziomego,
- zakup, przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- zakup, przygotowanie i dostarczenie sprzętu,
- przedznakowanie (trasowanie)
- wyznaczenie i naniesienie na nawierzchni znaków o kształtach i wymiarach (barwie) zgodnych z projektem stałej organizacji ruchu, załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz.U. Nr 220 z dnia 23 grudnia 2003 r. poz. 2181) [7], Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 lipca 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie znaków i sygnałów (Dz. U. 2015, poz. 1313) [16] i niniejszymi SST: strzałki, znaki poprzeczne, znaki uzupełniające i inne znaki poziome, powierzchnia stanowisk postojowych dla pojazdów osób niepełnosprawnych (linie krawędziowe jako profilowane z efektem akustycznym);
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej –
- odwiezienie i utylizacja odpadów,
- odwiezienie sprzętu,
- uporządkowanie terenu robót.

10. przepisy związane

- [1] PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie, transport.
- [2] PN-85/O-79252 Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.
- [3] PN-EN 1423:2000 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Materiały do posypywania. Kulki szklane. Kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny.
- [3a] PN-EN 1423:2001/A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny. Zmiana A1.
- [4] PN-EN 1436:2008 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg
- [4a] PN-EN 1426:2000/A 1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg
- [5] PN-EN 1463-1:2009E Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odbłaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu

- [5a] PN-EN 14631:2000/A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 1: Wymagania dotyczące charakterystyki nowego elementu (Zmiana A1)
- [5b] PN-EN 1463-2:2003P Materiały do poziomego oznakowania dróg. Punktowe elementy odblaskowe Część 2: Badania terenowe
- [6] PN-EN 1871:2003 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości Fizyczne
- [6a] PN-EN 13036-4:2011E Drogi samochodowe i lotniskowe. Metody badań. Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia napowierzchni: Próba wahadła
- [7] Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 31 lipca 2003r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach. (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
- [8] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 roku. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. 2004, nr 198, poz. 2041); Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 roku o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. 2014, poz. 883)
- [9] Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” – Informacje, Instrukcje. Zeszyt 55. IBDiM, Warszawa. 1997.
- [10] Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” – Informacje, Instrukcje. Zeszyt 55. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu.
- [11] Ustawa z dnia 15 listopada 1984r. prawo przewozowe (t.j. Dz. U. 2012 poz. 1173)
- [12] Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 305/2011 z dnia 9 marca 2011r. ustanawiające zharmonizowane warunki wprowadzania do obrotu wyrobów budowlanych
- [13] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 20 kwietnia 2012 roku w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych, mieszanin niebezpiecznych oraz niektórych mieszanin (Dz. U. 2012, poz. 445 ze zm.)
- [14] Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR)
- [15] Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 roku w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz. U. nr 249, poz. 2497 ze zm.)
- [16] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 3 lipca 2015 roku zmieniające rozporządzenie w sprawie znaków i sygnałów (Dz. U. 2015, poz. 1313)