

D-01.01.01. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji: Remont dwóch wiaduktów w ciągu S8a w km 5+764 w m. Ostrów Mazowiecka

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

ST jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty których dotyczą Specyfikacje, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu odtworzenie w terenie przebiegu jezdni i chodnika zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem (wyznaczeniem) trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych, z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

1.5. Określenia podstawowe

Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

Pozostałe określenia są zawarte w przepisach prawa oraz odpowiednich polskich normach, a także w instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii.

1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra.

Pale drewniane umieszczone w sąsiedztwie punktów załamania trasy w czasie ich stabilizacji powinny mieć średnicę 0,15 do 0,20 m i długość 1,5 do 1,7 m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m.

"Świadki" powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i punktów głównych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport sprzętu i materiałów

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót

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

5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien otrzymać od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora Nadzoru o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej to powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora Nadzoru. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inspektora Nadzoru oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inspektora Nadzoru.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne do tyczenia powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu palików drewnianych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych.

Repery robocze należy założyć poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe stabilnych, istniejących budowlań wzdłuż trasy drogowej.

O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie. Rzędne reperów roboczych należy określać z dokładnością do 0,5 cm stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

5.4. Wyznaczenie osi trasy

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i punktach przekrojów poprzecznych nie rzadziej niż co 50 metrów.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3 cm.

Rzędne punktów osi należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej.

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć odpowiednich pali drewnianych lub rur metalowych. Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonymi poza granicą robót.

5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

Do wyznaczenia krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 metr oraz wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych. Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 5.3.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru odtworzenia trasy i wyznaczenia punktów wysokościowych jest komplet (kpl) wyznaczonej sytuacji i wysokościowe oraz zastabilizowane trasy.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty objęte ST odbiera Inspektor Nadzoru na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę szkiców, dzienników pomiarowych i protokołów wg zasad określonych w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za jeden komplet (kpl.) odtworzenia trasy i wyznaczenia punktów wysokościowych po dokonaniu odbioru Robót wg punktu 7.

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- wykonanie wszystkich niezbędnych czynności określonych w niniejszej ST na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych oraz protokołów kontroli zgodnie z zasadami określonymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”,
- pozyskanie niezbędnych materiałów geodezyjnych,
- wykonanie niezbędnych zgłoszeń i innych czynności przewidzianych odpowiednimi przepisami,
- zakup i transport materiałów i sprzętu,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Nie występują.

10.2. Inne dokumenty

1. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
2. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979
3. Instrukcja techniczna G-I Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978
4. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983
5. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979
6. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983
7. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983.
8. Ustawa z 17.05.1989 Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. Nr 3U,

D-01.02.03. Rozbiórka elementów kubaturowych z betonu

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji Remont dwóch wiaduktów w ciągu S8a w km 5+764 w m. Ostrów Mazowiecka

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót rozbiórkowych następujących elementów obiektu mostowego:

- umocnień stożków,
- ścieku betonowego,
- kap chodnikowych,
- skrzydeł przyczółków górna część,
- groszkowanie powierzchni płyty gr 0,5-2cm

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M 00.00.00. „Wymagania ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych powinien przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram prac zawierający:

- terminy wykonania prac rozbiórkowych,
- sposób zabezpieczenia bezpieczeństwa ruchu drogowego w rejonie prowadzonych robót,

2. MATERIAŁY

Materiały podlegające rozbiórce to: beton, żelbet, gruz na zaprawie cementowej.

Materiały na konieczne do wykonania robót rozbiórkowych rusztowania, pomosty robocze, zabezpieczenia i ewentualne rozpory określi Wykonawca w sporządzonym przez siebie Projekcie prac rozbiórkowych.

3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania rozbiórek powinien być uzgodniony z Inżynierem. Zabrania się prowadzenia rozbiórek metodami wybuchowymi z uwagi na możliwość uszkodzenia konstrukcji obiektu. Do wykonania robót związanych z rozbiórką betonu Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie sprzętem:

- młoty pneumatyczne,
- sprężarki spalinowe,
- młoty elektryczne,
- ładowarki,
- samochody samowyładowcze.

4. TRANSPORT

Materiały z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunków i innych parametrów technicznych.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wszystkie obiekty i urządzenia, znajdujące się w bezpośredniej bliskości rozbieranych elementów i nie przeznaczone do usunięcia, powinny być przez Wykonawcę zabezpieczone przed uszkodzeniem. Roboty rozbiórkowe obiektu mostowego powinny być prowadzone ściśle wg Dokumentacji Projektowej, gdzie są pokazane rzędne, bądź poziomy i inne wymiary dotyczące zakresu rozbiórki. Roboty rozbiórkowe należy prowadzić ręcznie. Podstawowym narzędziem rozbiórki betonu konstrukcyjnego jest młot pneumatyczny.

Wszystkie pręty pionowe zbrojenia występujące w płycie należy pozostawić i oczyścić.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Należy kontrolować jakość robót rozbiórkowych - głównie należy zwrócić uwagę na rozebranie do podanych w projekcie rzędnych oraz ilości materiałów.

7. OBMIAR

Jednostką miary jest 1m³rozbieranego betonu i 1m² rozebranej izolacji 1m belek:

- betonów przyczółków,
- kap chodnikowych
- skrzydełek,
- ustroju nośnego.

Do płatności przyjmuje się faktyczną ilość rozebranego materiału, zaakceptowaną przez Inżyniera. Roboty dodatkowe wykonane przez Wykonawcę bez pisemnej zgody Inspektora nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

8. ODBIÓR KOŃCOWY

Sprawdzenie faktycznej ilości rozebranego materiału i zgodności z projektem poziomów rozebranych elementów konstrukcji.

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie uniemożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem.

Odbiorowi podlegają:

- odbiór końcowy prawidłowości wykonanych robót rozbiórkowych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa 1m³ rozebranego betonu z obiektu, wyrównawczego i izolacji, betonu płyt, gzymsów obejmuje:

- rozebranie konstrukcji wraz z wykonaniem i rozebraniem rusztowań i pomostów,
- odwiezienie materiału z rozbiórki na odległość do 20km.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

[1] Instrukcja DP-T14 o dokonaniu odbioru robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich GDDP Warszawa 1989.[2] Wytoczne zlecenia robót, usług i dostaw w drodze przetargów, Załącznik do zarządzenia nr3 z dnia 18 lutego 1994 GDDP Warszawa.

D-01.02.04. Rozbiórka elementów dróg

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ramach realizacji: Remont dwóch wiaduktów w ciągu S8a w km 5+764 w m. Ostrów Mazowiecka

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji stanowią wymagania szczegółowe dotyczące robót związanych z :

- rozbiórką nawierzchni asfaltowej na płycie, grubość gr.12 cm,
- rozbiórką krawężnika betonowego,
- rozbiórką ścieku krawężnikowego,
- rozbiórką umocnień stożka,
- rozbiórką kostki chodnikowej,
- rozbiórką barier drogowych.

Zakres wykonywanych rozbiórek oraz grubość poszczególnych usuwanych warstw nawierzchni zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST.D.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST oraz z poleceniami Inżyniera.

2. MATERIA ŁY

Destrukt asfaltowy i kostka betonowa są własnością Inwestora i należy odwieźć na bazę materiałową w Umiastowie t.j. odległość 15 km od budowy. Kostka ma być ułożona i dostarczona na paletach Inżyniera.

3. SPRZĘT

Sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera. Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych lub zagrażające bezpieczeństwu zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Do wykonania robót związanych z rozbiórką konstrukcji jezdni należy stosować :

- frezarki nawierzchni bitumicznej,
- piły,
- młoty pneumatyczne,
- koparki,
- ładowarki,
- samochody ciężarowe samowyładowcze.

4. TRANSPORT

Materiał z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym na miejsce wskazane przez Inżyniera. Wybór wielkości środka transportowego zależy od warunków lokalnych. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiary ładunku i inne.

5. WYKONANIE ROBÓT

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z pasa objętego robotami wszystkich elementów wymienionych w pkt. 1.3.

Łaładunek gruzu na środki transportu odbywa się przy pomocy urządzeń mechanicznych. Roboty rozbiórkowe należy wykonywać w taki sposób aby nie dopuścić do zanieczyszczenia środowiska. Zastosowane technologie robót rozbiórkowych maszyny i narzędzia powinny być tak dobrane aby nie spowodować uszkodzeń konstrukcji obiektu i ewentualnych urządzeń obcych oraz zapewnić bezpieczne wykonanie robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzenie jakości robót rozbiórkowych polega na sprawdzeniu ich zgodności z

- Dokumentacją Projektową w zakresie kompletności wykonywanych robót,
- Wymaganiami podanymi w pkt. 5 niniejszej specyfikacji

7. OBMIAŁ ROBÓT

Jednostką obmiarową dla robót związanych z rozbiórką elementów konstrukcji jezdni i chodnika jest:

- 1m² nawierzchni bitumicznej o grubości podanej w kosztorysie ślepym,
- 1mb krawężnika betonowego,
- 1m² kostki betonowej
- 1m² umocnień stożka

Obmiar powinien być wykonany na budowie w obecności Inżyniera i wymaga jego akceptacji.

Obmiar nie powinien zawierać innych robót niż wykazanych w dokumentacji projektowej z wyjątkiem zaakceptowanych przez Inżyniera.

Dodatkowe roboty wykonane bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie mogą stanowić podstawy do rozszczeń o dodatkową zapłatę.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót rozbiórkowych dokonuje Inżynier, po zgłoszeniu robót do odbioru przez Wykonawcę.

Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania tempa pracy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg pkt. 7 zgodnie z obmiarem po odbiorze robót.

Cena wykonania robót obejmuje :

- wyznaczenie zakresu i oznakowania robót,
- rozbiórkę nawierzchni na jezdni i chodnikach,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki w miejsce wskazane przez Inżyniera,

- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót (gruz jest własnością Wykonawcy).

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują.

D.05.03.05.a Nawierzchnia z betonu asfaltowego - warstwa wiążąca

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ramach realizacji: Remont dwóch wiaduktów w ciągu S8a w km 5+764 w m. Ostrów Mazowiecka

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej grubości 8 cm z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1, WT-2 2016 część II Wykonywanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne, WT-2. Nawierzchnie asfaltowe 2014, WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta AC 22W o grubości i w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2

Projektowana grubość warstwy w zależności od kategorii ruchu „KR” wynosi:

- Warstwa wiążąca KR 4 – 4cm.

Warstwę wiążącą z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR7 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.10). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D1), mm
KR 4	AC 22 W

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

1.4. Określenia podstawowe

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 wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.3. Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.4. Podbudowa asfaltowa - warstwa nośna z betonu asfaltowego spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni.

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 50m) 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. Nawierzchnia - konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.
 - 1.4.12. Podbudowa - główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.
 - 1.4.13. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej - określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 22.
 - 1.4.14. Uziarnienie - skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.
 - 1.4.15. Wymiar kruszywa - wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.
 - 1.4.16. Kruszywo grube - kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.
 - 1.4.17. Kruszywo drobne - kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.
 - 1.4.18. Pył - kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
 - 1.4.19. 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).
 - 1.4.20. Kationowa emulsja asfaltowa - emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.
 - 1.4.21. Destrukt asfaltowy – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa, która jest uzyskiwana w wyniku frezowania warstw asfaltowych, rozkruszenia płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej oraz z mieszanki mineralno-asfaltowej odrzuconej lub będącej nadwyżką produkcji .
 - 1.4.22. Granulat asfaltowy – jest to przetworzony destrukt asfaltowy o udokumentowanej jakości stosowany jako materiał składowy w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych w technologii na gorąco
 - 1.4.23. Warstwa wyrównawcza – jest to warstwa o zmiennej grubości, ułożona w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy
 - 1.4.24. Wymiar kruszywa w destrukcie asfaltowym – jest to oznaczenie wielkości ziarna kruszywa w destrukcie asfaltowym z zastosowaniem dolnego (d) i górnego (D) wymiaru sita, wyrażone jako d/D.
 - 1.4.25. Wielkość kawałków destruktu asfaltowego – jest to maksymalna wielkość kawałków mieszanki mineralno-asfaltowej w destrukcie asfaltowym, określona wymiarem sita (U)
 - 1.4.26. Dodatek jest to materiał, który może być dodawany do mieszanki w małych ilościach w celu poprawy jej cech mechanicznych.
 - 1.4.27. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” .
 - 1.4.28. Symbole i skróty dodatkowe
- | | |
|-----|---|
| AC | beton asfaltowy do warstwy wiążącej i wyrównawczej, |
| PMB | polimeroasfalt, |
| D | górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa), |
| d | dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa), |
| C | kationowa emulsja asfaltowa, |
| NPD | właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać), |
| TBR | do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany), |
| IRI | (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości, |

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowany skład mieszanki mineralno-asfaltowej.

2.2. Lepiszczta asfaltowe

Należy stosować asfalty modyfikowane wg PN-EN 14023. Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych podano w tablicy 2.

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

Kategoria ruchu	Mieszanka AC	Gatunek lepiszcza
		asfalt modyfikowany
KR 4	AC 22W	PMB 25/55-60

Należy stosować asfalty modyfikowane polimerami, które powinny spełniać wymagania podane w PN-EN 14023 w zakresie:

- I. Konsystencja w pośredniej temperaturze eksploatacji (wg PN-EN 1426) - 25-55 x 0,1 mm (klasa 3),
- II. Konsystencja w wysokiej temperaturze (wg PN-EN 1427) - ≥ 60 0C (klasa 6),
- III. Kohezja (wg PN-EN 13589, EN 13703) - ≥ 2 J/cm² w 10 0C (klasa 6),
- IV. Stałość konsystencji w pośredniej temperaturze eksploatacji (wg PN-EN 1426, EN 12607-1) - ≥ 60 (klasa 7),
- V. Stałość konsystencji w wysokiej temperaturze eksploatacji (wg PN-EN 1427, EN 12607-1) - ≤ 8 (klasa 2),
- VI. Łamliwość w niskiej temperaturze eksploatacji (wg PN-EN 12593) - ≤ -10 0C (klasa 5),
- VII. Odkształcenie sprężyste (wg PN-EN 13398) - ≥ 60 % (klasa 4),
- VIII. Temperatura zapłonu (wg PN-EN ISO 2592) - ≥ 235 0C (klasa 3),
- IX. Odporność na starzenie w 163 0C – Zmiana masy po starzeniu (wg EN 12607-1) - $\leq 0,5$ % (klasa 3),
- X. Odporność na starzenie w 163 0C - Nawrót sprężysty w 25 0C (wg PN-EN 13398) - ≥ 50 % (klasa 4),
- XI. Odporność na starzenie w 163 0C – Spadek temperatury mięknięcia (wg PN-EN 1427, EN 12607-1) –TBR (klasa 1)

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi) oraz mieszalnik asfaltu. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu. Temperatura składowania asfaltu nie powinna być wyższa od podanej w tablicy 3

Tablica 3. Maksymalna temperatura składowania i przechowywania lepiszczy asfaltowych

Lepiszczta asfaltowe	Maksymalna temperatura asfaltu w zbiorniku [°C]
PMB 25/55-60	Wg zaleceń producenta

2.3. Kruszywo

Do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2014, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w Tablicach 4,5,6,7.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej. Jakość każdej dostawy kruszywa i wypełniacza musi być potwierdzona deklaracją producenta (oznakowanie CE).

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	GC85/20
Tolerancja uziarnienia; wymagane kategorie:	G25/15 G20/15, G20/17,5
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f2
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	FI25 lub SI25
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C50/10
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5 badanie na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie wyższa niż:	LA 30
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F2
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria:	SBLA
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:	mLPc 0,1

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	GF85 lub GA85
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	GTC20
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f3
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MBF10
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, wymagana kategoria:	ECS Deklarowana
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość 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:	mLPC 0,1

Tablica 6. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	GF85 lub GA85
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	GTC20
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f16
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MBF10
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	ECS30
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość 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:	mLPC 0,1

Tablica 7. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MBF10
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1%(m/m)
Gęstość ziaren według EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V28/45
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta r \leq 8/25$
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS10
Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC70
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, według PN-EN 459-2, wymagana kategoria:	KaDeklarowana
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BNDeklarowana

* 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 CaCO₃ w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż CC70.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji. Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

2.4 Wymagania dla innych materiałów

2.4.1. Materiały do uszczelniania połączeń i krawędzi.

Do uszczelnienia połączeń technologicznych, połączeń warstw asfaltowych z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, według norm lub aprobat technicznych do połączeń warstw asfaltowych .

b) do uszczelnienia krawędzi zewnętrznych należy stosować gorący gorący asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023, lub specjalistyczne zaprawy posiadające dokumenty dopuszczające do wbudowania.

2.4.2 Lepiszczce do skropienia podłoża

Lepiszczce do skropienia podłoża powinno spełniać wymagania podane PN-EN 13808. Do skropienia zaleca się stosować kationową emulsję asfaltową modyfikowaną polimerami C60 BP3 ZM.

2.4.3 Granulat asfaltowy

VIA Sp. z o.o.

Remont dwóch wiaduktów w ciągu S8a w m. Ostrów Mazowiecka

Dopuszcza się dodatek granulatu do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego w ilości 10% mieszanki mineralno-asfaltowej.

Jeżeli do wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej jest stosowany dodatek granulatu asfaltowego, to musi on spełniać wymagania według niniejszego dokumentu techniczne.

Zestawienie wymagań dotyczących granulatu asfaltowego stosowanego do poszczególnych warstw asfaltowych nawierzchni zawarto w tablicy 8.

Tablica 8. Wymagania dotyczące granulatu asfaltowego

Wymagania		Warstwa nawierzchni wiążąca
Zawartość materiałów obcych		Kategoria FM1/01
Właściwości lepiszcza odzyskanego w granulacie asfaltowym/	PiK	Kategoria S70 Wartość średnia nie może być wyższa niż 70oC. Pojedyncze wartości temperatury mięknięcia nie mogą przekraczać 77oC.
	Pen.	Kategoria P15 Wartość średnia nie może być mniejsza niż 15x0,1mm. Pojedyncze wartości penetracji nie mogą być mniejsze niż 10x0,1mm
Jednorodność		wg tablicy 10
a) Do sklasyfikowania lepiszcza odzyskanego w granulacie asfaltowym wystarcza oznaczenie temperatury mięknięcia PiK. Tylko w szczególnych przypadkach należy wykonać oznaczenie penetracji. Oceny właściwości lepiszcza należy dokonać wg pkt. 4.2.2 normy PN-EN 13108-8.		

Jeżeli w granulacie asfaltowym występują materiały obce, to ich obecność, zawartość i rodzaj powinny być udokumentowane i zadeklarowane do odpowiedniej kategorii.

Zawartość materiałów obcych powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-42. Wynik należy podać jako kategorię wg Tablicy 9.

Tablica 9. Zawartość materiałów obcych w granulacie asfaltowym

materiały obce*		kategoria
grupa 1 [% masy]	grupa 2 [% masy]	FM
< 1	< 0,1	FM1/0,1
< 5	< 0,1	FM5/0,1
> 5	> 0,1	FMdec
*materiały obce grupy 1 i 2 zgodnie z p. 4.1 normy PN-EN 13108-8		

2.4.3.1 Jednorodność

Jednorodność granulatu asfaltowego jest oceniana na podstawie rozstępu procentowego udziału w granulacie: kruszywa grubego, drobnego oraz pyłów, zawartości lepiszcza oraz rozstępu wyników pomiarów temperatury mięknięcia lepiszcza odzyskanego z granulatu asfaltowego.

Wymagane jest podanie zmierzonej wartości jednorodności przeprowadzonej na liczbie próbek n, przy czym n powinno wynosić co najmniej 5. Liczbę próbek oblicza się, dzieląc masę materiału wyjściowego podanego w tonach przez 500 ton, zaokrąglając w górę do pełnej liczby. Wymagania dotyczące dopuszczalnego rozstępu wyników badań właściwości granulatu asfaltowego podano w tablicy poniżej.

Tablica 10. Dopuszczalny rozstęp wyników badań właściwości

Właściwość a1	Dopuszczalny rozstęp wyników badań granulatu (Troz) do: Warstwa wiążąca
Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego, [°C]	8,0
Zawartość lepiszcza, [%]	1,0
Kruszywo o uziarnieniu poniżej 0,063mm [%]	6,0
Kruszywo o uziarnieniu od 0,063 do 2,0mm [%]	16,0
Kruszywo o uziarnieniu powyżej 2mm [%]	16,0

Opis granulatu asfaltowego

W opisie granulatu asfaltowego należy deklarować:

- typ mieszanki lub mieszanek, z której pochodzi granulaty ; nie dopuszcza się do stosowania granulatu, którego pochodzenia nie można udokumentować i zadeklarować
- rodzaj kruszywa i średnie uziarnienie
- typ lepiszcza, średnią zawartość lepiszcza i średnią temperaturę mięknięcia lepiszcza odzyskanego,
- maksymalną wielkość kawałków granulatu asfaltowego U GRA D/d.

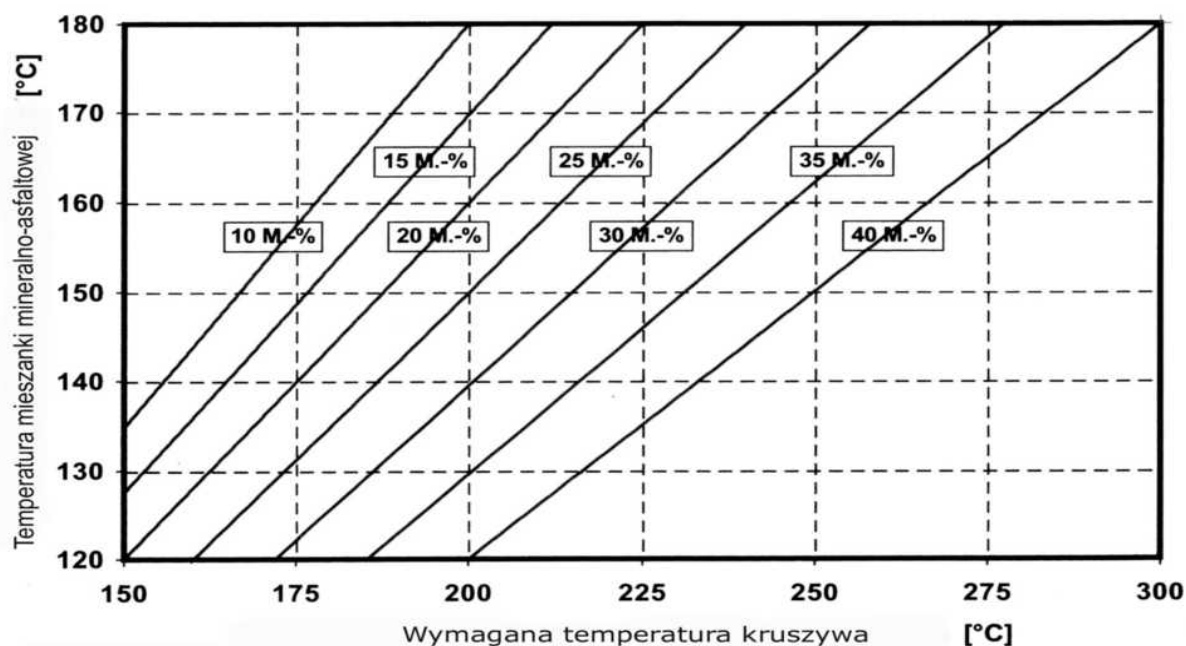
Dopuszcza się deklarowanie właściwości kruszywa mineralnego w granulacie asfaltowym na podstawie udokumentowanego wcześniejszego zastosowania.

2.4.3.3. Warunki stosowania granulatu asfaltowego

2.4.3.4. Granulat asfaltowy może być wykorzystywany do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej, jeżeli spełnione są wymagania dotyczące końcowego wyrobu - mieszanki mineralno-asfaltowej z jego dodatkiem. Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych powinna spełniać warunki kontrolowanego, mechanicznego dozowania granulatu asfaltowego podczas produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

2.4.3.5. Granulat dodawany na zimno wymaga wyższego podgrzewania kruszywa zgodnie z Tabelą 11. Jeżeli kruszywo jest wilgotne to należy temperaturę kruszywa jeszcze podnieść o korektę z Tabeli 12. Pole szare w tabeli oznacza niepożądaną wilgotność i duży spadek efektywności suszarki i otaczarki.

Tablica 11. Temperatura kruszywa w zależności od ilości zimnego i suchego granulatu



Należy oznaczyć wilgotność granulatu asfaltowego i skorygować temperaturę produkcji mma zgodnie z tablicą 12 o tyle aby nie została przekroczona dopuszczalna temperatura produkcji (p. 8.3 tablica 42 WT-2 2014)

Tablica 12. Korekta temperatury produkcji w zależności od wilgotności granulatu

Udział granulatu asfaltowego M [%]	Wilgotność granulatu asfaltowego M [%]					
	1	2	3	4	5	6
	Korekta temperatury °C					
10	4	8	12	16	20	24
15	6	12	18	24	30	36
20	8	16	24	32	40	48
25	10	20	30	40	50	60
30	12	24	-	-	-	-

Obecnie stosowane są dwie metody dodawania granulatu asfaltowego do mieszalnika otaczarki: bez wstępnego ogrzewania „metoda na zimno” i ze wstępnym ogrzewaniem granulatu asfaltowego „metoda na gorąco”.

Wymiar D kruszywa zawartego w granulacie asfaltowym nie może być większy od wymiaru D mieszanki mineralnej wchodzącej w skład mieszanki mineralno-asfaltowej.

W „metodzie na gorąco” asfalt wynikowy odzyskany z wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej TR&Bmix powinien spełniać oczekiwane wymagania według dokumentacji projektowej.

Do obliczania temperatury mięknięcia mieszaniny lepiszcza z granulatu asfaltowego i świeżego asfaltu należy zastosować następujące równanie: $TR\&B_{mix} = a \cdot TR\&B1 + b \cdot TR\&B2$

w którym:

TR&Bmix - temperatura mięknięcia mieszanki lepiszczy w mieszance mineralno-asfaltowej z dodatkiem granulatu asfaltowego, [°C];

TR&B1 - temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego z granulatu asfaltowego, [°C];

TR&B2 - średnia temperatura mięknięcia świeżych lepiszczy asfaltowych przewidzianych do stosowania (zwykłych lub modyfikowanych polimerem PMB), [°C];

a i b - udział masowy: lepiszcza z granulatu asfaltowego (a) i świeżego lepiszcza (b), przy $a + b = 1$

2.5. Dostawy materiałów

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

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania MMA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej. Jakość każdej dostawy kruszywa i wypełniacza musi być potwierdzona deklaracją producenta (oznakowanie CE).

2.6. Składowanie materiałów

2.6.1. Składowanie kruszywa

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

2.6.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.6.3. Składowanie asfaltu

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 8.3 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014. Maksymalne temperatury składowania asfaltów drogowych powinny być zgodne z tablicą 41, temperatury składowania asfaltów modyfikowanych powinny być zgodne z zaleceniami producenta.

2.6.4. Składowanie środka adhezyjnego

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej lub zgodnie z zaleceniami producenta.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych

Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. WMA powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną.

Dozowanie wszystkich składników, w tym środka adhezyjnego powinno odbywać się wagowo.

Układarka mieszanek mineralno-asfaltowych

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco, posiadającej następujące urządzenia:
automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością, płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki, urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

Walce do zagęszczania

Wykonawca powinien dysponować sprzętem pozwalającym na uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

Skrapiarki

Wykonawca powinien dysponować skrapiarką pozwalającą na równomierne i zgodne z wymaganiami równomierne skropienie podłoża.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe. Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem. Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

W terminie 3 tygodni przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt MMA (Badanie Typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych MMA i reprezentatywne próbki materiałów. MMA powinna być tak zaprojektowana, aby spełniać wymagania podane w niniejszym STWiORB

Tablica 13. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej dla ruchu KR3÷KR7

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC 22 W KR3-KR7	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
31,5	100	-
22,4	90	100
16	65	90
11,2	-	-
8	45	70

2	20	45
0,125	4	12
0,063	4	10
Zawartość lepiszcza, *)	Bmin4,4	
*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m3. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (pd), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną należy pomnożyć przez współczynnik α według równania: $\alpha = \frac{2,650}{\rho d}$		

a) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT2 2014 załączniku 1,

Tablica 14. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej, dla ruchu KR3 ÷ KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC 22 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 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, P98-P100	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} 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	ITSR80

- a) Grubość płyty: AC 22 - 60 mm,
- b) Ujednoliconą procedurę wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w WT2 2014 załączniku 1
- c) procedura kondycjonowania krótkoterminowego ma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w WT2 2014 załączniku 2

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

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

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością ± 5°C. Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 15.

W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 15. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt PMB 25/55-60	Wg zaleceń producenta

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

Mieszankę MMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas. Przechowywanie wyprodukowanej MMA w silosie może mieć miejsce tylko w sytuacjach awaryjnych.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą z MMA powinno spełniać wymagania pkt. 8.2 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008. Warstwę podłoża pod warstwę wiążącą z MMA należy skropić emulsją asfaltową Brzegi krawężników i innych urządzeń przylegających do nawierzchni powinny być posmarowane asfaltem modyfikowanym (w zależności od rodzaju asfaltu użytego w mieszance MMA) lub oklejone taśmą bitumiczną.

5.5. Warunki atmosferyczne

Warstwa nawierzchni z MMA powinna być układana w temperaturze otoczenia nie mniejszej niż +50C . Nie dopuszcza się układania mma podczas opadów atmosferycznych.

5.6. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia próby technologicznej na żądanie Inżyniera, próba ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

Tolerancje zawartości składników MMA względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt.6.3.1. oraz pkt 6.3.2. niniejszej SST

5.7. Odcinek próbny

Na żądanie Inżyniera, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny o długości przynajmniej 100m na całej szerokości jednej jezdni. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu: zdefiniowania parametrów produkcyjnych MMA sprawdzenia czy sprzęt użyty do rozkładania i zagęszczania mieszanki jest właściwy określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej ostatecznej grubości warstwy określenia potrzebnej liczby przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania warstwy z MMA podczas robót. Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera. Wykonawca rozpocznie wykonywanie nawierzchni z MMA dopiero po otrzymaniu akceptacji Inżyniera, wydanej na podstawie testów oraz pomiarów dokonanych na odcinku próbnym. W przypadku nieprawidłowych parametrów

VIA Sp. z o.o.

Remont dwóch wiaduktów w ciągu S8a w m. Ostrów Mazowiecka

warstwy wiążącej i nie zatwierdzeniu przez Inżyniera odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy (jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) na własny koszt.

5.8. Wbudowanie mieszanki MMA

Transport, wbudowanie i zagęszczanie warstwy z MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 8.4 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008. Wbudowywanie MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 8.5 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008. Układanie MMA może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej układarki całą szerokością. Dopuszcza się układanie warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni, lecz przy użyciu 2 układarek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi (metoda „gorące przy gorącym”). Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością. Układarka 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. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi, ogumionymi lub kombinowanymi.

5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z pkt. 8.6 WT 2 2008, połączenie technologiczne powinny być uszczelnione taśmą termoplastyczną o grubości co najmniej 1.0 cm. Odcinanie krawędzi dziennych działek roboczych powinno odbywać się na gorąco, długość odciętego końcowego odcinka powinna wynosić do 3m. W przypadku gdy z przyczyn technologicznych nie jest możliwe wykonanie odcięcia „na ciepło” dopuszcza się, frezowanie (w ostateczności odcięcie na zimno) końcowego odcinka wykonanej warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej. Należy również pamiętać, aby poprzeczne spoiny/złącza technologiczne w poszczególnych warstwach nawierzchni asfaltowej, które składają się na wielowarstwową konstrukcję nawierzchni, były przesunięte względem siebie, najlepiej o co najmniej 3 m.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SSTWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z normami podanymi w pkt. 8.2.2 WT-2 2014 Część 1, Mieszanki mineralno-asfaltowe, Wymagania Techniczne

Badania dzielą się na:

Badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru) - Badania są wykonywane przez Wykonawcę celem sprawdzenia, czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z wymaganiami ST. Powinny być wykonywane z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Zakres i częstotliwość badań wykonawcy podano w tablicy 16.

Badania kontrolne (w ramach nadzoru Zamawiającego) - W celu zweryfikowania wyników Wykonawcy, Inżynier zleca wykonanie badań kontrolnych do Laboratorium Zamawiającego. Próbkę do badań MMA w zakresie badania uziarnienia oraz zawartości lepiszcza rozpuszczalnego należy pobierać za stołem rozkładarki po wstępnym zagęszczeniu warstwy, aby zapobiec rozsegregowaniu kruszywa w mieszance.

Badania kontrolne dzielą się na :

- dodatkowe - Jeżeli Inżynier uzna, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny lub ma zastrzeżenia do jego poprawności na odcinku podlegającym odbiorowi Robót (zanikających lub ulegających zakryciu), zleca do Laboratorium Zamawiającego badanie kontrolne dodatkowe, które powinno być przeprowadzone w obecności przedstawiciela Inżyniera i Wykonawcy. Inżynier przy udziale Wykonawcy, decyduje o miejscu pobrania próbki. Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych

- arbitrażowe - Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badanie arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu, niezależne Laboratorium posiadające

VIA Sp. z o.o.

Remont dwóch wiaduktów w ciągu S8a w m. Ostrów Mazowiecka

akredytację PCA na dany rodzaj badania, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi zlecający dane badanie.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru kruszyw oraz wszystkich składowych, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych, uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót.

Opracować i przedstawić receptę (Badanie Typu) dla betonu asfaltowego,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Tablica 16 Zakres oraz częstość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki

Lp.	Właściwość	Częstość badań
Badania materiałów		
1.	Uziarnienie kruszywa	1 raz na 2000 ton dla każdej frakcji
2.	Uziarnienie wypełniacza	1 raz na 200 ton
3.	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C i temperatura mięknięcia wg PIK	1 raz na 300 ton
Badania mieszanki mineralno-asfaltowej		
4.	Temperatura składników	Nadzór ciągły
5.	Temperatura mieszanki	Temperatura mieszanki będzie kontrolowana w sposób ciągły w czasie produkcji oraz po dostarczeniu mieszanki w miejscu jej wbudowania dla pierwszych aut, w sytuacjach wątpliwych i wskazanych przez nadzór
6.	Zawartość asfaltu rozpuszczalnego w mieszance mineralno-asfaltowej	1 raz na 1000 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma
7.	Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej	1 raz na 1000 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma
8.	Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla	1 raz na 1000 ton wyprodukowanej mma, przynajmniej raz dziennie w trakcie produkcji mma
Badania po wykonaniu warstwy		
9.	Grubość warstwy, wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki na 1 km jezdni

10.	Wytrzymałość na ścinanie połączeń między warstwami (podbudowa/wiążąca)	2 próbki na 1 km jezdni
-----	--	-------------------------

6.3.1. Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Niniejsze kryteria stosuje się przy ocenie według badań kontrolnych Zamawiającego. Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji lepiszcza, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki $\pm 0,3\%$

6.3.2 Uziarnienie mieszanki mineralnej

Niniejsze kryteria stosuje się przy ocenie według badań kontrolnych Zamawiającego. Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg 12697-2. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej.

Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej z dziennej produkcji, zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,063$ mm, $\pm 1,5\%$ (dla \geq KR 3)

Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej z dziennej produkcji, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze $< 0,125$ mm, $\pm 2,0\%$

Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej z dziennej produkcji zawartości kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczek 2 mm, $\pm 3,0\%$

Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej z dziennej produkcji zawartości kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczek D/2 lub sito charakterystyczne mm, $\pm 4,0\%$

Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej z dziennej produkcji zawartości kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczek D, $\pm 5,0\%$

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

6.3.3. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza rozpuszczalnego zgodnie z ZKP

Badania i ocenę mieszanki mineralno-asfaltowej dokonuje się zgodnie z PN-EN 13108-21 w celu prowadzenia Zakładowej Kontroli Produkcji. Próbki należy pobierać regularnie i losowo z mieszanki mineralno-asfaltowej, wykonanej w wytwórni, zgodnie z odpowiednimi częściami EN 12697-27 i EN 12697-28, w taki sposób, aby były reprezentatywne dla całej produkcji. Uziarnienie i zawartość lepiszcza rozpuszczalnego każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w Tablicy 17

Tablica 17. Dopuszczalne odchyłki mieszanki mineralno-asfaltowej.

Kolumna	1	2
Wiersz	Przechodzi przez sitaa	Pojedyncze próbki Odchylenia od założonego składu
		Mieszanki gruboziarniste
1	D	-9 +5
2	DI2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego 8 mm	± 9
3	2 mm	± 7
4	Sito charakterystyczne kruszywa drobnego 0,5 mm	± 5

5	0,063 mm	± 3
6	Zawartość rozpuszczonego lepiszcza	$\pm 0,6$
a Do wymaganego 100 % przesiewu przez sito 1,4/D należy stosować odchylenia -2 %.		

Zawartość wolnych przestrzeni w mieszanke MMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8.

Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych Tablica 14, niniejszego ST o więcej niż 2,0% (v/v).

Pomiar grubości warstwy wg PN-EN 12697-36

Grubość wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach (nie wycinać próbek na obiektach mostowych wiertnicą mechaniczną) z częstością 2 próbki na 1 km. Tolerancja dla grubości warstwy może wynosić $\pm 10\%$ grubości projektowanej, lecz nie więcej niż ± 1 cm.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy wg PN-EN 13108-20 załącznik C4.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy z częstością podaną w pkt. 6.3. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98,0%. Dopuszcza się za zgodą Inżyniera Kontraktu badania zagęszczenia warstwy metodami izotopowymi (zamiennie do cięcia próbek). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie wg PN-EN 12697-8.

Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie powinna mieścić się w granicach dla dla $KR \geq 3$ 3,0-8,0% zgodnie z WT-2 2016 część II „Wykonywanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne”.

Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie należy sprawdzać z częstością podaną w pkt. 6.3.

Wytrzymałość na ścinanie połączeń międzywarstwowych.

Badanie szczepności międzywarstwowej należy wykonać wg metody Leutnera na próbkach 0 150 \pm 2mm lub 100 \pm 2mm zgodnie z Zeszytem IBDiM nr 66. Wymagana wartość wynosi nie mniej niż 0,7 MPa. W przypadkach wątpliwych i spornych badanie należy wykonać na próbkach fi 150 zgodnie z instrukcją GDDKiA z dnia 31.08.2014 i Wymaganiami Technicznymi Szczepności GDDKiA, Gdańsk 2014 (badanie wg metody Leutnera).

Badania cech geometrycznych warstwy z MMA. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 18. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km jezdni
2	Równość podłużna	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu met. pomiar wykonać planografem lub łata i klinem lub metodą równoważną.
3	Równość poprzeczna	Nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne*)	Nie rzadziej niż co 20 m jezdni
5	Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie)	co 10 m
6	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
7	Wygląd warstwy	ocena wizualna

8	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m jezdni
*)Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.		

Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją + 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnego odchylenia.

Równość podłużna i poprzeczna warstwy. Pomiar równości podłużnej nawierzchni

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych, należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchylenia równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. Pomiary należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Prędkość planografu w czasie pomiaru nie powinna przekraczać 15 km/h. Wymagana równość podłużna jest określona przez maksymalne dopuszczalne wartości odchylenia dla warstwy wiążącej, podane w tablicy poniżej.

Tablica 19. Dopuszczalne wartości odchylenia dla warstwy wiążącej

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne wartości odchylenia równości podłużnej warstwy wiążącej [mm]
S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic	6
	Jezdnie MOP, utwardzone pobocza	9
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe	9
	Utwardzone pobocza	12
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	12

Pomiar równości podłużnej nawierzchni metodą łąty i klina

Pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni z użyciem łąty i klina należy wykonywać jedynie w miejscach niedostępnych dla sprzętu pomiarowego (stanowiska postojowe, zatoki autobusowe itp.). Pomiary równości podłużnej z wykorzystaniem łąty i klina należy wykonywać w osi podłużnej elementu drogi/pasa ruchu, w płaszczyźnie prostopadłej do powierzchni badanej warstwy. Pomiar należy wykonywać w sposób ciągły (początek każdego pomiaru łątą w miejscu zakończenia poprzedniego pomiaru). Klin należy podkładać pod łątę w miejscu, w którym prześwit jest największy (największe odchylenie równości). Wielkość prześwitu jest równa najmniejszej liczbie widocznej na klinie podłożonym pod łątę. Zasady oceny wyników pomiaru jak w Tablicy 19.

Pomiar równości poprzecznej warstwy wiążącej

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru z wykorzystaniem łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi.

Dopuszczalne wartości odchylenia zostały podane w Tablicy 20.

Tablica 20. Dopuszczalne wartości odchylenia

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne wartości odchyień równości poprzecznej warstwy podbudowy [mm]
S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnia łącznic	6
	Jezdnie MOP, utwardzone pobocza	9
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe	9
	Utwardzone pobocza	12
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	12

W czasie pomiaru łąta powinna leżeć prostopadle do osi drogi i w płaszczyźnie prostopadłej do powierzchni badanej warstwy.

Klin należy podkładać pod łątę w miejscu, w którym prześwit jest największy (największe odchylenie równości). Wielkość prześwitu jest równa najmniejszej liczbie widocznej na klinie podłożonym pod łątę. Zasady oceny wyników podano w Tablicy 20.

6.4.4 Spadki poprzeczne

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 spadkami poprzecznymi z tolerancją $\pm 0,5\%$. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyień.

Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją ± 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyień.

Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe warstwy wiążącej powinny być mierzone w przekrojach co 10m w osi i na krawędziach każdej jezdni. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyień.

Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, prostopadle do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15cm.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Należy również pamiętać, aby poprzeczne spoiny/złącza technologiczne w poszczególnych warstwach nawierzchni asfaltowej, które składają się na wielowarstwową konstrukcję nawierzchni, były przesunięte względem siebie, najlepiej o co najmniej 3 m

Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z MMA powinien być jednorodny, bez miejsc „przeasfaltowanych”, porowatych, łuszczących się i spękanych.

7. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest m² warstwy wykonany i odebrany protokołem Odbioru.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SSTWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej SSTWiORB dały wyniki pozytywne.

W razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych, potrąceń dokonać dla:

1. Zawartość lepiszcza – Po przekroczeniu dopuszczalnych odchyłek zawartych w pkt 6.3.1 – potrącenie wg DPT-14 określone dla pojedynczego wyniku.
2. Uziarnienie – Po przekroczeniu dopuszczalnych odchyłek zawartych w DPT-14. potrącenia określone dla pojedynczego wyniku oraz średniej wyników z dziennej produkcji zawartych w pkt 6.3.2.
3. Grubość warstwy ułożonej mieszanki mineralno- asfaltowej – Po przekroczeniu dopuszczalnych odchyłek zawartych w pkt 6.3.5 – potrącenie wg DPT-14 określone dla pojedynczego wyniku.
4. Wskaźnik zagęszczenia warstwy ułożonej mieszanki mineralno- asfaltowej - Po przekroczeniu dopuszczalnych odchyłek zawartych w pkt 6.3.6 – potrącenie wg DPT-14 określone dla pojedynczego wyniku.

8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości i kompletności wykonanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

WT-1 Kruszywa 2008, Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych.

WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008, Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.

WT 1 2014 Kruszywa do nawierzchni drogowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych WT-2 2014 Nawierzchnie asfaltowe 2014, Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.

WT-2 2016 część II Wykonywanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne Instrukcja laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej wg metody Leutnera próbek odwierconych z nawierzchni i wymagania techniczne szczepności GDDKiA wersja z dnia 31.08.2014, Gdańsk 2014

PN-EN 196-2 Metody badania cementu - Analiza chemiczna cementu PN-EN 196-6 Metody badania cementu - Oznaczanie stopnia zmielenia PN-EN 459-2 Wapno budowlane - Część 2: Metody badań

PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego

PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu

PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych PN-EN

933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 6: Ocena właściwości powierzchni - Wskaźnik przepływu kruszywa

PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania błękitem metylenowym

PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek - Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie

PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości

PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza

PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6:

PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Część 1: Beton asfaltowy

PN-EN 13108-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe -Część 8: Destrukt asfaltowy

PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Część 20: Badanie typu

PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Część 21: Zakładowa kontrola produkcji

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)

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

PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych

PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 27: Pobieranie próbek

PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia

PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni

PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 22: Koleinowanie

PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę

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

PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania

PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Analiza chemiczna

PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych -- Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli

PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych -- Część 2: Liczba bitumiczna

PN-EN 459-2 Wapno budowlane -- Część 2: Metody badań

PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metoda badania -- Część 2: Oznaczanie uziarnienia

PN-EN 1426 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie penetracji igłą

PN-EN 1427 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie temperatury mięknięcia -- Metoda Pierścień i Kula\

PN-EN 12607-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza -- Część 1: Metoda RTFOT
PN-EN ISO 2592 Przetwory naftowe i produkty podobne -- Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia -- Metoda otwartego tygla Clevelanda
PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie siły rozciągania asfaltów modyfikowanych, metoda z duktylometrem
PN-EN ISO 13703 Przemysł naftowy i gazowniczy -- Projektowanie i użytkowanie rurociągów na morskich platformach eksploatacyjnych
PN-EN 12593 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych

05.03.05b Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa ścieralna

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z betonu asfaltowego podczas: Remont dwóch wiaduktów w ciągu S8a w km 5+764 w m. Ostrów Mazowiecka (dojazdy).

1.2. Zakres stosowania SSTWiORB

ST jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SSTWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1, WT-2 2016 część II Wykonywanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne WT-2. Nawierzchnie asfaltowe 2014, WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta grubości 4 cm z AC 11 S na drogach gminnych powiatowych i dojazdowych.

W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2.

Warstwę ścieralną z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR4 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.9). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D1), mm
KR 1-2	AC 11 S
KR 3-4	AC 11 S

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

1.4. Określenia podstawowe

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 wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.3. Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.4. Podbudowa asfaltowa - warstwa nośna z betonu asfaltowego spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni.

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

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

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

1.4.8. Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

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

- 1.4.10. Nawierzchnia - konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.
- 1.4.11. 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.
- 1.4.12. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej - określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 8 lub 11.
- 1.4.13. Uziarnienie - skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.
- 1.4.14. Wymiar kruszywa - wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.
- 1.4.15. Kruszywo grube - kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.
- 1.4.16. Kruszywo drobne - kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.
- 1.4.17. Pył - kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
- 1.4.18. 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).
- 1.4.19. Kationowa emulsja asfaltowa - emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.
- 1.4.20. Dodatek jest to materiał, który może być dodawany do mieszanki w małych ilościach w celu poprawy jej cech mechanicznych.
- 1.4.21. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SSTWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.
- 1.4.22. Symbole i skróty dodatkowe

AC S	beton asfaltowy do warstwy ścieralnej,
D	górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	kationowa emulsja asfaltowa,
NPD	właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
TBR	do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
	BMIN - jest to najmniejsza ilość lepiszcza całkowitego określona dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m ³ . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (pa), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość Bmin należy pomnożyć przez współczynnik α według równania: $\alpha = 2,650/pa$

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SSTWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowany skład mieszanki AC.

2.2. Lepiszcza asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023. Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych podano w tablicy 2.

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

Kategoria ruchu	Mieszanka AC	Gatunek lepiszcza
KR1 – KR2	AC 11 S	50/70
KR3 – KR4	AC 11 S	PMB 45/80-55,

Dla kategorii ruchu KR 1-2 zaleca się stosować asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w PN-EN 12591 w zakresie

- I. Konsystencja w wysokiej temperaturze (temperatura mięknięcia PiK wg PN-EN 1427), w przedziale 46 – 54 0C dla asfaltu 50/70 ,
 - II. Konsystencja w pośredniej temperaturze eksploatacji (penetracji w 250C wg PN-EN 1426), w przedziale 50 - 70 0C dla asfaltu 50/70,
 - III. Łamliwość w niskiej temperaturze eksploatacji (temperatura łamliwości wg Fraassa wg PN-EN 12593) ≤ -8 0C dla asfaltu 50/70,
 - IV. Stałość konsystencji – odporność na starzenie (metoda RTFOT wg PN-EN 12607-1):
 - zmiana masy po RTFOT $\leq 0,5$ % (dla asfaltu 50/70),
 - pozostała penetracja w 25% po RTFOT ≥ 50 % dla asfaltu 50/70 ,
 - wzrost temperatury mięknięcia PiK po RTFOT ≤ 9 0C dla asfaltu 50/70,
 - V. Temperatura zapłonu (tygiel otwarty Clevelanda wg PN-EN ISO 2592), ≥ 230 0C dla asfaltu 50/70,
 - VI. Zawartość składników rozpuszczalnych wg PN-EN 12592 ≥ 99 0C (dla asfaltu 50/70),
 - VII. Lepkość dynamiczna w 60 0C wg PN-EN 12596 ≥ 145 Pa*s dla asfaltu 50/70),
 - VIII. Wrażliwość temperaturowa konsystencji (indeks Penetracji wg SR EN 12591) w zakresie -1,5 - +0,7 dla asfaltu 50/70,
- Dla kategorii ruchu KR 3-4 należy stosować asfalty modyfikowane polimerami, które powinny spełniać wymagania podane w PN-EN 14023 w zakresie:

- I. Konsystencja w pośredniej temperaturze eksploatacji (wg PN-EN 1426) – 45-80 x 0,1 mm (klasa 4),
- II. Konsystencja w wysokiej temperaturze (wg PN-EN 1427) - ≥ 55 0C (klasa 7),
- III. Kohezja (wg PN-EN 13589, EN 13703) - ≥ 3 J/cm2 w 5 0C (klasa 2),
- IV. Stałość konsystencji – odporność na starzenie (metoda RTFOT wg PN-EN 12607-1):
 - zmiana masy po RTFOT - $\leq 0,5$ % (klasa 3),
 - pozostała penetracja w 25% po RTFOT - ≥ 60 % (klasa 7),
 - wzrost temperatury mięknięcia PiK po RTFOT - ≤ 8 0C (klasa 2),
 - Spadek temperatury mięknięcia PiK po RTFOT - ≤ 2 0C (klasa 2),
 - Nawrót sprężysty w 25 0C (po RTFOT - ≥ 50 % (klasa 4),
- V. Odształcenie sprężyste (wg PN-EN 13398) - ≥ 70 % (klasa 3),
- VI. Temperatura zapłonu (wg PN-EN ISO 2592) - ≥ 235 0C (klasa 3),
- VII. Stabilność składowania – różnica w temperaturze mięknięcia (wg PN-EN 13398, PN-EN 1427) - ≤ 5 0C (klasa 2),
- VIII. Łamliwość w niskiej temperaturze eksploatacji (wg PN-EN 12593) - ≤ -15 0C (klasa 7),

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi) oraz mieszalnik asfaltu. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Temperatura składowania asfaltu nie powinna być wyższa od podanej w tablicy 3

Tablica 3. Maksymalna temperatura składowania i przechowywania lepiszczy asfaltowych

Lepiszczce asfaltowe	Maksymalna temperatura asfaltu w zbiorniku [°C]
Asfalt 50/70 PMB 45/80-55	180 Wg zaleceń producenta

2.3. Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2014, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne, o ciągłym uziarnieniu i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w Tablicach 4,5,6,7.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki AC, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej. Jakość każdej dostawy kruszywa i wypełniacza musi być potwierdzona deklaracją producenta (oznakowanie CE).

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
	KR1÷KR2	KR3÷KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	GC85/20	GC90/20
Tolerancje uziarnienia; wymagane kategorie:	G25/15 G20/15 G20/17,5	G25/15 G20/15
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f2	
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI25 lub SI25	FI20 lub SI20
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	Deklarowana	C95/1
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5, badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie wyższa niż:	LA 30	LA 30
Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV44	PS Deklarowana *) nie mniej niż 48
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, wartość FNaCl nie wyższa niż:	10	7
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SBLA	
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
---	---------

*) 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.

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
	KR1÷KR2	
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	GF85 lub GA85	
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	GTCNR	
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f3	
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MBF10	
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, wymagana kategoria:	ECSDeklarowana	
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość 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:	mLPC 0,1	

Tablica 6. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
	KR1÷KR2	KR3÷KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	GA85 lub GF85	
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	GTCNR	GTC20
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f16	

Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MBF10	
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	ECSDeklarowana	ECS30
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość 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:	mLPC0,1	

Tablica 7. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
	KR1÷KR2	KR3÷KR4
Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043	
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MBF10	
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:	V28/45	
Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta R \& B8/25$	
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS10	
Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC70	
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym według PN-EN 459-2, wymagana kategoria:	Ka20	
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BNDeklarowana	

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

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

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

Jakość każdej dostawy kruszywa i wypełniacza musi być potwierdzona deklaracją producenta (oznakowanie CE)

2.4.1 Taśma bitumiczna

Do uszczelniania połączeń działek roboczych należy stosować taśmę bitumiczną o grubości co najmniej 1,0 cm posiadającą Krajową Ocenę Techniczną lub inny dokument potwierdzający przydatność do stosowania.

2.4.2 Lepiszcz do skropienia podłoża

Lepiszcz do skropienia podłoża powinno spełniać wymagania podane PN-EN 13808. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi. Ilość rozłożonej emulsji oraz jej dobór musi być zgodny z ST.

Do skropienia podłoża w kategorii ruchu KR 1-2 zaleca się stosować kationową emulsję asfaltową niemodyfikowaną polimerami C60 B3 ZM, w przypadku KR3-4 zaleca się stosować kationową emulsję asfaltową modyfikowaną polimerami C60 BP3 ZM.

2.4.3 Dostawy materiałów

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

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania MMA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej. Jakość każdej dostawy kruszywa i wypełniacza musi być potwierdzona deklaracją producenta (oznakowanie CE).

2.5 SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

2.5.1 Składowanie kruszywa

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

2.5.2 Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.5.3 Składowanie asfaltu

Lepiszcz asfaltowe należy przechowywać zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 8.3 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014. Maksymalne temperatury składowania asfaltu powinny być zgodne z tablicą 41 WT-2 2014 oraz zgodnie z zaleceniami producenta.

2.5.4 Składowanie środka adhezyjnego

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej lub zgodnie z zaleceniami producenta.

2.5.5 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 - taśmy asfaltowe według norm lub aprobat technicznych,
- b) do uszczelnienia krawędzi zewnętrznych należy stosować gorący asfalt drogowy wg PN-EN 12591 lub gorący asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023, lub specjalistyczne zaprawy posiadające dokumenty dopuszczające do wbudowania

2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808

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. Ilość rozłożonej emulsji oraz jej dobór musi być zgodny z ST.

3.0 SPRZĘT

3.1 Wytwórnia mieszanek mineralno – asfaltowych

Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej dla warstwy ścieralnej AC11 S powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. WMA powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną.

Dozowanie wszystkich składników, w tym środka adhezyjnego powinno odbywać się wagowo.

3.2 Układarka mieszanek mineralno-asfaltowych

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco, posiadającej następujące urządzenia:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

3.3. Walce do zagęszczania

Wykonawca powinien dysponować sprzętem pozwalającym na uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

3.4. Skrapiarki

Wykonawca powinien dysponować skrapiarką pozwalającą na równomierne i zgodne z wymaganiami równomierne skropienie podłoża.

4. TRANSPORT

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

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

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

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

W terminie 4 tygodni przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt mieszanki AC S (Badanie Typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych mieszanki i reprezentatywne próbki materiałów.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 8, 9.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 10, 11.

Tablica 8. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla ruchu KR1÷KR2

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC 11 S KR1÷2	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	70	90
5,6	-	-
2	30	55
0,125	8	20
0,063	5,0	12,0
Zawartość lepiszcza*	Bmin 5,8	

*) Minimalna zawartość lepiszcza Bmin 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 należy pomnożyć przez współczynnik α według równania: $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$

Tablica 9. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla ruchu KR3÷KR4

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC 11 S KR3÷4	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	100	-

11,2	90	100
8	60	90
5,6	48	75
4,0	42	60
2	35	50
0,125	8	20
0,063	5,0	11,0
Zawartość lepiszcza*	Bmin 5,8	

*) Minimalna zawartość lepiszcza Bmin jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (pd), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną należy pomnożyć przez współczynnik α według równania: $\alpha = \frac{2,650}{p_a}$

Tablica 10. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego, dla ruchu KR1 ÷ KR2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 11 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 p. 4	Vmin 1,0 Vmax 3,0
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 p. 5	VFBmin 75 VFBmin 93
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 p. 5	VMamin 14
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, a) badanie w 25°C	ITSR90

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

Tablica 11. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR3 ÷ KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 11 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 p. 4	Vmin 2,0 Vmax 4,0

Odporność na deformacje trwałe a)c)	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	WTSAIR 0,15 PRDAIR 9,0
Odporność na działanie wody b)	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania b), badanie w 25°C	ITSR90

- a) Grubość płyty, AC11 - 40mm.
b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2014 w załączniku 1.
c) procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2 w WT-2 2014

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

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

Dozowanie wszystkich składników (w tym środek adhezyjny) powinno odbywać się wagowo. Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 12.

Mieszankę MMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas. Przechowywanie wyprodukowanej mieszanki MMA w silosie może mieć miejsce tylko w sytuacjach awaryjnych.

W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania (podajnik układarki), a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 12. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 50/70 PMB 45/80-55	od 140 do 180 wg zaleceń producenta

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

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę ścieralną z MMA powinno spełniać wymagania pkt. 8.2 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008. Warstwę podłoża pod warstwę ścieralną z MMA należy skropić emulsją asfaltową zgodnie z ST.

Brzegi krawężników i innych urządzeń przylegających do nawierzchni powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub asfaltem modyfikowanym (w zależności od rodzaju asfaltu użytego w mieszance MMA) lub oklejone taśmą bitumiczną.

Jeżeli podłoże pod warstwę ścieralną stanowi warstwa z asfaltu lanego (obiekt mostowy) to należy ją uszorstnić zgodnie z wymaganiami p. 8.6.5 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji MMA na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do przeprowadzenia próby technologicznej.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancje zawartości składników MMA względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 6.3.1 i pkt. 6.3.2. niniejszej SST.

5.6. Odcinek próbny

Na żądanie Inżyniera, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny o długości przynajmniej 10m na całej szerokości jednej jezdni. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

zdefiniowania parametrów produkcyjnych MMA sprawdzenia czy sprzęt użyty do rozkładania i zagęszczania mieszanki jest właściwy określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej ostatecznej grubości warstwy określenia potrzebnej liczby przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania warstwy z MMA podczas robót. Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera. Wykonawca rozpocznie wykonywanie nawierzchni z MMA dopiero po otrzymaniu akceptacji Inżyniera, wydanej na podstawie testów oraz pomiarów dokonanych na odcinku próbnym. W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy ścieralnej i nie zatwierdzeniu przez Inżyniera odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy ścieralnej (jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) na własny koszt.

5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem (emulsja asfaltowa dla KR1-2 C60B3ZM, lub dla KR 3-4 C60BP3ZM). Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych.

Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą 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. Wykonanie skropienia powinno być zgodne z ST

5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7. Podłoże musi być czyste, nie może być na nim śniegu i lodu. Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4. Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 8.5 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008 tablicy 58 i tablicy 13 niniejszego ST. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Decydującym kryterium wykonywania warstwy ścieralnej będzie możliwość uzyskania gotowej warstwy o parametrach zgodnych z wymaganiami Dokumentacji Projektowej tj. wskaźnika zagęszczenia oraz odpowiedniej równość.

Tablica 13. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

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

Układanie MMA może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej układarki całą szerokością. Dopuszcza się układanie warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni, lecz przy użyciu 2 układarek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi (metoda „gorące przy gorącym”). Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością. Układarka 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.

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

Tablica 14. Właściwości warstwy AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]*	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]*
AC 11 S, KR1÷KR2	3,0 ÷ 5,0	$\geq 98,0$	1,0 ÷ 4,5
AC 11 S, KR3÷KR4	3,0 ÷ 5,0	$\geq 98,0$	2,0 ÷ 5,0

*WT-2 2016 część II Wykonywanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne

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

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

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

5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z pkt. 8.6 WT 2 2008. Połączenia technologiczne powinny być uszczelnione taśmą termoplastyczną o grubości co najmniej 1.0 cm. Odcinanie krawędzi dziennych działek roboczych powinno odbywać się na gorąco. Długość odciętego końcowego powinna wynosić do 3m. Należy również pamiętać, aby poprzeczne spoiny/złącza technologiczne w poszczególnych warstwach nawierzchni asfaltowej, które składają się na wielowarstwową konstrukcję nawierzchni, były przesunięte względem siebie, najlepiej o co najmniej 3 m.

5.10 Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11 wynosiła co najmniej 80%.

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SSTWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.
Badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z normami podanymi w pkt. 8.2.3 WT-2 2014 Część 1, Mieszanki mineralno-asfaltowe, Wymagania Techniczne

Badania dzielą się na:

Badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru) - Badania są wykonywane przez Wykonawcę celem sprawdzenia, czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z wymaganiami SSTWiORB. Powinny być wykonywane z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Zakres i częstotliwość badań wykonawcy podano w tablicy 15

Badania kontrolne (w ramach nadzoru Zamawiającego) - W celu zweryfikowania wyników Wykonawcy, Inżynier zleca wykonanie badań kontrolnych do Laboratorium Zamawiającego. Próbkę do badań MMA w zakresie badania uziarnienia oraz zawartości lepiszcza rozpuszczalnego zaleca się pobierać w pobliżu ślimaka rozkładarki zgodnie z pkt. 4.3 wg PN-EN 12697-27, tak aby zapobiec rozsegregowaniu kruszywa w mieszance.

Badania kontrolne dzielą się na :

- dodatkowe - Jeżeli Inżynier uzna, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny lub ma zastrzeżenia do jego poprawności na odcinku podlegającym odbiorowi Robót (zanikających lub ulegających zakryciu), zleca do Laboratorium Zamawiającego badanie kontrolne dodatkowe, które powinno być przeprowadzone w obecności przedstawiciela Inżyniera i Wykonawcy.

Inżynier przy udziale Wykonawcy, decyduje o miejscu pobrania próbki. Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych

- arbitrażowe - Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badanie arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu, niezależne Laboratorium posiadające akredytację PCA na dany rodzaj badania, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi zlecający dane badanie.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych.

6.3. Badania w czasie robót

Zakres badań i częstotliwość w trakcie produkcji i układania mieszanki mineralno-asfaltowej została podana poniżej:

Tablica 15. Zakres badań i częstotliwość w trakcie produkcji i układania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Właściwość	Częstość badań
Badania materiałów		
1.	Uziarnienie kruszywa	1 raz na 2000 ton dla każdej frakcji
2.	Uziarnienie wypełniacza	1 raz na 200 ton
3.	Właściwości asfaltu Penetracja w 25°C i temperatura mięknięcia wg PIK Nawrót sprężysty w 25°C (dla asfaltów modyfikowanych)	1 raz na 300 ton
Badania mieszanki mineralno-asfaltowej		
4.	Temperatura składników	Nadzór ciągły

5.	Temperatura mieszanki	Temperatura mieszanki będzie kontrolowana w sposób ciągły w czasie produkcji oraz po dostarczeniu mieszanki w miejscu jej wbudowania
6.	Zawartość asfaltu rozpuszczalnego w mieszance mineralno-asfaltowej	1 raz na 1000 ton/ min. 1 na dzień
7.	Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej	
B.	Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla	
Badania po wykonaniu warstwy ścieralnej		
9.	Grubość warstwy, wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki na 1 km jezdni
10.	Wytrzymałość na ścinanie połączeń między warstwami (ścieralna/wiążąca)	2 próbki na 1 km jezdni

6.3.1 Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Niniejsze kryteria stosuje się przy ocenie według badań kontrolnych Zamawiającego. Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji lepiszcza, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki $\pm 0,3\%$

6.3.2 Uziarnienie mieszanki mineralnej

Niniejsze kryteria stosuje się przy ocenie według badań kontrolnych Zamawiającego. Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg 12697-2. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej.

- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej z dziennej produkcji, zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,063$ mm, $\pm 2,0\%$ (dla KR 1-2)
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej z dziennej produkcji, zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,063$ mm, $\pm 1,5\%$ (dla \geq KR 3)
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej z dziennej produkcji, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze $< 0,125$ mm, $\pm 2,0\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej z dziennej produkcji zawartości kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczek 2 mm, $\pm 3,0\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej z dziennej produkcji zawartości kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczek D/2 lub sito charakterystyczne mm, $\pm 4,0\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej z dziennej produkcji zawartości kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczek D, $\pm 5,0\%$

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

6.3.3 Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza rozpuszczalnego zgodnie z ZKP

Badania i ocenę mieszanki mineralno-asfaltowej dokonuje się zgodnie z PN-EN 13108-21 w celu prowadzenia Zakładowej Kontroli Produkcji. Próbki należy pobierać regularnie i losowo z mieszanki mineralno-asfaltowej, wykonanej w wytwórni, zgodnie z odpowiednimi częściami EN 12697-27 i EN 12697-28, w taki sposób, aby były reprezentatywne dla całej produkcji. Uziarnienie i zawartość lepiszcza rozpuszczalnego każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej

Tablica 16. Dopuszczalne odchyłki mieszanki mineralno-asfaltowej.

Kolumna	1	2		
Wiersz	Przechodzi przez sitaa	Pojedyncze próbki odchylenia od założonego		
		Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste	Asfalt lany
1	D	-8 +5	-9 +5	-8 +5
2	DI2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego 5,6mm	±7	±9	±8
3	2 mm	±6	±7	±8
4	Sito charakterystyczne kruszywa drobnego 0,5mm	±4	±5	-
5	0,063 mm	±2	±3	±4
6	Zawartość rozpuszczonego lepiszcza	±0,5	±0,6	±0,5
a Do wymaganego 100 % przesiewu przez sito 1,4/D należy stosować odchylenia -2 %.				

Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance MMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych Tablica 10, 11 niniejszego ST o więcej niż 1,5% (v/v).

6.3.5. Pomiar grubości warstwy wg PN-EN 12697-36

Grubość wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach z częstością 2 próbki na 1 km. Tolerancja dla grubości warstwy wynosi +0,5 cm / -10% grubości projektowanej.

6.3.6. Wskaźnik zagęszczenia warstwy wg PN-EN 13108-20 załącznik C4

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy z częstością podaną w p. 6.3. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98,0%. Dopuszcza się za zgodą Inżyniera Kontraktu badania zagęszczenia warstwy metodami izotopowymi (zamiennie do cięcia próbek). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych. Badaniem referencyjnym jest badanie na odwierconych próbkach.

6.3.7. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie wg PN-EN 12697-8

Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie powinna mieścić się w granicach dla KR 1-2 1,0-4,5 dla KR 3-4 2,0 ÷ 5,0 % (v/v) zgodnie z WT-2 2016 część II Wykonywanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne. Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie należy sprawdzać z częstością podaną w pkt. 6.3.

6.3.8. Wytrzymałość na ścinanie połączeń międzywarstwowych.

Badanie szczepności międzywarstwowej należy wykonać wg metody Leutnera na próbkach Ø 150±2mm lub 100±2 mm zgodnie z Zeszytem IBDiM nr 66. Wymagana wartość wynosi nie mniej niż 1,0 MPa. W przypadkach wątpliwych i spornych badanie należy wykonać na próbkach fi 150 zgodnie z INSTRUKCJĄ LABORATORYJNEGO BADANIA SCZEPNOŚCI MIĘDZYWARSTWOWEJ WARSTW ASFALTOWYCH WG METODY LEUTNERA I WYMAGANIAM TECHNICZNYMI SCZEPNOŚCI - Wersja z dnia 31.08.2014. Badanie ścinania wykonuje się na połączeniu warstwy ścieralnej/wiążącej.

Badania cech geometrycznych warstwy z mieszanki AC

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przedstawia tablica poniżej

Tablica 17. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km jezdni
2	Równość podłużna	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu met. profilometryczna. Gdy nie ma możliwości wykonania IRI pomiar można wykonać planografem lub łatą i klinem.
3	Równość poprzeczna	Należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego, oznaczenie wyznaczać z krokiem co 1 m. Gdy nie ma możliwości wykonania pomiaru profilografem pomiar należy wykonać metodą równoważną metodzie z wykorzystaniem łaty i klina nie rzadziej niż co 5 m.
4	Spadki poprzeczne*)	Nie rzadziej niż co 20 m jezdni
5	Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie)	co 10 m
6	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
7	Wygląd warstwy	ocena wizualna
8	Właściwości przeciwpślizgowe	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu drogi klasy G i dróg wyższych klas
9	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m jezdni
*)Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.		

6.4.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją + 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnego odchylenia

6.4.3. Równość podłużna i poprzeczna warstwy

Ocena równości podłużnej

W pomiarach równości nawierzchni należy stosować metody:

- profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości IRI;
- pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy S, GP oraz G należy stosować metodę profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości IRI [mm/m]. Kierunek pomiaru powinien być zgodny z projektowanym kierunkiem jazdy. Profil nierówności warstwy nawierzchni należy rejestrować z krokiem co 10 cm. Wartość IRI należy wyznaczać z krokiem co 50 m. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1 000 m. Odcinek końcowy o długości mniejszej niż 500 m należy oceniać łącznie z odcinkiem poprzedzającym. Do oceny równości odcinka nawierzchni ustala się minimalną liczbę wskaźników IRI równą 5. W przypadku odbioru robót na krótkich odcinkach nawierzchni, których całkowita długość jest mniejsza niż 250 m dopuszcza się wyznaczanie wskaźników IRI z krokiem mniejszym niż 50 m,

VIA Sp. z o.o.

Remont dwóch wiaduktów w ciągu S8a w m. Ostrów Mazowiecka

przy czym należy ustalać maksymalną możliwą długość kroku pomiarowego, z uwzględnieniem minimalnej wymaganej liczby wskaźników IRI równej 5. 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. Wartości dopuszczalne przy odbiorze warstwy ścieralnej metodą profilometryczną określa tablica 18:

Tablica 18. Dopuszczalne wartości przy odbiorze warstwy ścieralnej metodą, profilometryczną

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze wartości wskaźników dla zadanego zakresu długości odcinka drogi [mm/m]	
		IRI _{sr} *	IRI _{max}
1	2	3	4
S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic	1,3	2,4
	Jezdnie MOP, utwardzone pobocza	1,5	2,7
G	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe	1,7	3,4
	Utwardzone pobocza	2,0	3,8

w przypadku:

odbioru odcinków warstwy nawierzchni o całkowitej długości mniejszej niż 500 m,

odbioru robót polegających na ułożeniu na istniejącej nawierzchni jedynie warstwy ścieralnej (niezależnie od długości odcinka robót), dopuszczalną wartość IRI_{sr} wg tabeli należy zwiększyć o 0,2 mm/m.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z, L, D oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchylen 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 wykonać w sposób ciągły z użyciem łąty i klina.

Wartości dopuszczalne odchylen równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łątą i klinem) określa Tablica 19.

Tablica 19. Dopuszczalne wartości odchylen równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łątą i klinem).

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze wartości odchylen równości podłużnej
Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe	6
	Utwardzone pobocza	9
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	9

B. Ocena równości poprzecznej

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych oraz placów i parkingów należy wykonać z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości

poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m. Wartości dopuszczalne odchyłeń równości poprzecznej przy odbiorze warstwy określa tablica 20. Tablica 20. Wartości dopuszczalne odchyłeń równości poprzecznej przy odbiorze warstwy

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyłeń równości podłużnej warstwy ścieralnej [mm]
S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, 4 jezdnie łącznic	4
	Jezdnie MOP, utwardzone pobocza	6
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe	6
	Utwardzone pobocza	9
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	9

6.4.4. Spadki poprzeczne

Sprawdzenie polega na przyłożeniu łaty i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym. Spadki poprzeczne warstwy ścieralnej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z spadkami poprzecznymi z tolerancją $\pm 0,5\%$. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyłeń.

6.4.5. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją ± 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyłeń.

6.4.6. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe warstwy ścieralnej powinny być mierzone w przekrojach co 10m w osi i na krawędziach każdej jezdni. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyłeń.

Złącza podłużne

Złącza na nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, prostopadle do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej AC S powinien być jednorodny, bez miejsc „przeasfaltowanych”, porowatych, łuszczących się i spękanych.

Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej. Pomiar wykonuje się urządzeniem SRT-3 nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m², przy 100% poślizgu opony testowej rowkowanej (ribbed tyre) rozmiaru 165 R 15 - zalecanej przez World Road Association PIARC. 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. 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 przeciwpoślizgowych 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.

Wymagane parametry miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni po dwóch miesiącach od oddania drogi do użytkowania określa tabela 21:

Tabela 21. Wymagane wartości miarodajnych współczynników tarcia.

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni		
		30 km/h	60 km/h	90 km/h
1	2	3	4	5
A, S	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, awaryjne	-	0,49*	0,44
	Pasy włączania i wyłączania, jezdnie łącznic	0,55**	0,51	-
GP	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza	0,51**	0,41	-

* wartość wymagania dla odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 90 km/h

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

7. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest m² wykonany i odebrany protokołem.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SSTWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej SSTWiORB dały wyniki pozytywne

W razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych, potrąceń dokonać dla:

1. Zawartość lepiszcza – Po przekroczeniu dopuszczalnych odchyłek zawartych w pkt 6.3.1 – potrącenie wg DP-T 14 określone dla pojedynczego wyniku.
2. Uziarnienie – Po przekroczeniu dopuszczalnych odchyłek zawartych w pkt 6.3.2 - potrącenie wg DP-T 14 określone dla pojedynczego wyniku oraz średniej wyników z dziennej produkcji.
3. Grubość warstwy ułożonej mieszanki mineralno asfaltowej – Po przekroczeniu dopuszczalnych odchyłek zawartych w pkt 6.3.5 – potrącenie wg DP-T 14 określone dla pojedynczego wyniku.
4. Wskaźnik zagęszczenia warstwy ułożonej mieszanki mineralno asfaltowej - Po przekroczeniu dopuszczalnych odchyłek zawartych w pkt 6.3.6 – potrącenie wg DP-T 14 określone dla pojedynczego wyniku.

8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości i kompletności wykonanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

WT-1 Kruszywa 2008, Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych.

WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008, Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.

WT 1 2014 Kruszywa do nawierzchni drogowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych

WT 2 2014 Nawierzchnie asfaltowe 2014, Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.

WT-2 2016 część II Wykonywanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne Instrukcja DP-T 14 Ocena jakości na drogach krajowych część I roboty drogowe

INSTRUKCJA LABORATORYJNEGO BADANIA SZCZEPNOŚCI MIĘDZYWARSTWOWEJ WARSTW ASFALTOWYCH WG METODY LEUTNERA I WYMAGANIA TECHNICZNE SZCZEPNOŚCI Wersja z dnia 31.08.2014 Gdańsk 2014

PN-EN 196-2 Metody badania cementu - Analiza chemiczna cementu PN-EN 196-6 Metody badania cementu - Oznaczanie stopnia zmielenia PN-EN 459-2 Wapno budowlane - Część 2: Metody badań

PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego

PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu

PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych

PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 6: Ocena właściwości powierzchni - Wskaźnik przepływu kruszywa

PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania błękitem metylenowym

PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek - Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabianie

PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości

PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza

PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6:

PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 1: Beton asfaltowy

PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Część 20: Badanie typu

PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Część 21: Zakładowa kontrola produkcji

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)

PN-EN 12591 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Wymagania dla asfaltów drogowych

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

PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych

PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 27: Pobieranie próbek

PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia

PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni

PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 22: Koleinowanie

PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę

PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 26: Sztywność

PN-EN 12697-24 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 24: Odporność na zmęczenie

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

PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania

PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Analiza chemiczna

PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych -- Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli

PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych -- Część 2: Liczba bitumiczna

PN-EN 459-2 Wapno budowlane -- Część 2: Metody badań

PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metoda badania -- Część 2: Oznaczanie uziarnienia

PN-EN 12591 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Wymagania dla asfaltów drogowych

PN-EN 12592 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie rozpuszczalności

PN-EN 1426 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie penetracji igłą

PN-EN 1427 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie temperatury mięknięcia -- Metoda Pierścień i Kula

PN-EN 12607-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza -- Część 1: Metoda RTFOT

PN-EN ISO 2592 Przetwory naftowe i produkty podobne -- Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia -- Metoda otwartego tygla Clevelanda

PN-EN 12596 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary

PN-EN 12593 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa

PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie siły rozciągania asfaltów modyfikowanych, metoda z duktylometrem

PN-EN ISO 13703 Przemysł naftowy i gazowniczy -- Projektowanie i użytkowanie rurociągów na morskich platformach eksploatacyjnych

PN-EN 12593 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa

PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych

05.03.13 Nawierzchnia z mieszanki mastyksowo-grysowej SMA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z mieszanki mastyksowo-grysowej SMA podczas: Remont wiaduktu nad drogą S8a w km 5+122 w m. Ostrów Mazowiecka.

1.2. Zakres stosowania SSTWiORB

SSTWiORB jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SSTWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z SMA wg PN-EN 13108-5 i WT-2. Nawierzchnie asfaltowe 2014, WT-2 2016 część II Wykonywanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne, WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta grubości 5cm z SMA 11 na drogach kategorii ruchu KR3-KR7, w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 2014 - część 1 Mieszanki mineralno-asfaltowe Wymagania Techniczne, p.8.4.2

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. **Podbudowa** - główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.

1.4.3. **Warstwa ścieralna** – jest to górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdu

1.4.4. **Mieszanka SMA** – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z grubego łamanego kruszywa o nieciągłym uziarnieniu, związanego zaprawą mastyksową

1.4.5. **Stabilizator mastyksu** - dodatek do mieszanki SMA (np. polimer, włókno celulozowe, mineralne), zapobiegający jej rozsegregowaniu.

1.4.6. **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.

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

1.4.8. **Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej** - określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 8 lub 11.

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

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

1.4.11. **Wymiar kruszywa** - wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita. Przy oznaczeniu wymiaru kruszywa dopuszcza się obecność pewnej ilości ziaren, które pozostają na górnym sicie lub przechodzą przez dolne sito. Dolny wymiar sita może być równy 0.

1.4.12. **Kruszywo grube** - kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d \geq 2$ mm.

1.4.13. **Kruszywo drobne** - kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm. Kruszywo drobne może powstać w wyniku kruszenia lub naturalnego rozdrobnienia skały albo żwiru lub przetworzenia kruszywa sztucznego.

1.4.14. **Pyl** - kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.15. **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).

1.4.16. **Kationowa emulsja asfaltowa** - emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

1.4.17. **Dodatek** jest to materiał, który może być dodawany do mieszanki w małych ilościach w celu poprawy jej cech mechanicznych.

1.4.18. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SSTWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.4.19. Symbole i skróty dodatkowe

SMA	– Mieszanka mastyksu-grysowego,
PMB	– polimeroasfalt,
D	– górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	– dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	– kationowa emulsja asfaltowa,
NPD	– właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
TBR	– do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
IRI	– (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera.

W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowany skład mieszanki SMA

2.2. Lepiszczka asfaltowe

Należy stosować asfalty modyfikowane - polimeroasfalty wg PN-EN 14023. Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych podano w tablicy 1. Oprócz lepiszczy wymienionych w tablicy 1 można

VIA Sp. z o.o.

Remont dwóch wiaduktów w ciągu S8a w m. Ostrów Mazowiecka

stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych

Tablica 1. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy ścieralnej z SMA

Kategoria ruchu	Mieszanka SMA	Gatunek lepiszcza
KR3 – KR7	SMA 11	PMB 45/80-55

Zaleca się stosować asfalty modyfikowane polimerami, które powinny spełniać wymagania podane w PN-EN 14023 w zakresie:

I. Konsystencja w pośredniej temperaturze eksploatacji (wg PN-EN 1426) – 45-80 x 0,1 mm (klasa 4),

II. Konsystencja w wysokiej temperaturze (wg PN-EN 1427) - ≥ 55 0C (klasa 7),

III. Kohezja (wg PN-EN 13589, EN 13703) - ≥ 3 J/cm² w 5 0C (klasa 2),

IV. Stałość konsystencji – odporność na starzenie (metoda RTFOT wg PN-EN 12607-1):

- zmiana masy po RTFOT - $\leq 0,5$ % (klasa 3),
- pozostała penetracja w 25% po RTFOT - ≥ 60 % (klasa 7),
- wzrost temperatury mięknięcia PiK po RTFOT - ≤ 8 0C (klasa 2),
- Spadek temperatury mięknięcia PiK po RTFOT - ≤ 2 0C (klasa 2),
- Nawrót sprężysty w 25 0C (po RTFOT - ≥ 50 % (klasa 4),

V. Odkształcenie sprężyste (wg PN-EN 13398) - ≥ 70 % (klasa 3),

VI. Temperatura zapłonu (wg PN-EN ISO 2592) - ≥ 235 0C (klasa 3),

VII. Stabilność składowania – różnica w temperaturze mięknięcia (wg PN-EN 13398, PN-EN 1427) - ≤ 5 0C (klasa 2),

VII. Łamliwość w niskiej temperaturze eksploatacji (wg PN-EN 12593) - ≤ -15 0C (klasa 7),

Składowanie asfaltu powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości, które podano w tabeli 2.

Tablica 2. Maksymalna temperatura składowania lepiszcza

Lepiszczce	Rodzaj	Najwyższa temperatura °C
Polimeroasfalt drogowy	PMB 45/80-55,	wg wskazań producenta

2.3. Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z SMA należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w Tablicach 3, 4, 5.

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z SMA.

Właściwości kruszywa	Wymagania
	KR3÷KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G _C 90/15
Tolerancje uziarnienia; wymagane kategorie:	G _{25/15} G _{20/15}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f ₂

Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	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:	$C_{100/0}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5, badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie wyższa niż:	LA_{25}
Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	$PSV_{50}^{*)}$
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, wartość F_{NaCl} 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:	$M_{LPC0,1}$
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność
Stalność objętości kruszywa z żużła stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$

*) 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 PSV_{44} i wyższej.

Dla dróg $KR \geq 5$ zaleca się stosowanie jasnych kruszyw tj. posiadających współczynnik luminancji w świetle rozproszonym $Q_d \geq 60 \text{ mcd/m}^2 \cdot \text{lx}$ dla kruszywa grubego. Badanie należy wykonać zgodnie z Instrukcją badawczą „Pomiar współczynnika luminancji jasnych nawierzchni asfaltowych” opisaną w Załączniku Nr 4 do WT-2 2014 część 1. Decydującym kryterium oceny jest współczynnik Q_d uzyskany dla próbki mma wykonanej na etapie projektowania badania typu.

W celu osiągnięcia wymaganej jasności nawierzchni, dopuszcza się dodatek sztucznego kruszywa rozjaśniającego w ilości nie przekraczającej 15%. Sztuczne kruszywo musi dodatkowo spełniać wymagania fizyko-mechaniczne określone w tabeli 3 niniejszej SSTWiORB

Oprócz badań wymienionych w WT-1 2014 należy przed użyciem przeprowadzić badanie jasności kruszyw. Wymagania dla mieszanki w zakresie współczynnika luminancji Q_d odnoszą się tylko dla mieszanek stosowanych na Trasie Głównej, węzłach i miejscach gdzie występuje oświetlenie

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3÷KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85}
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TC20}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_{16}
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS30}
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość 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:	$M_{LPC0,1}$

Tablica 5. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z mieszanki SMA .

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR3÷KR7
Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_{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:	Δr _{&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 według PN-EN 459-2, wymagana kategoria:	Ka ₂₀
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN _{Deklarowana}

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu.

2.4. Kruszywo do uszorstnienia

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej, w początkowym okresie jej użytkowania, należy gorącą warstwę posypać kruszywem mineralnym naturalnym lub sztucznym uzyskanym z prze kruszenia, o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm i dokładnie zawałować. Uszorstnienie należy wykonać bezpośrednio po rozłożeniu warstwy ścieralnej z SMA w początkowym okresie jej zagęszczania. Kruszywa do uszorstnienia o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm powinny spełniać wymagania podane w tablicy 6. Składowanie kruszywa powinno odpowiadać wymaganiom podanym w pkt 2.3.

Tablica 6. Wymagania dotyczące kruszywa do uszorstnienia warstwy ścieralnej z SMA

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania dla kruszywa 2/4 lub 2/5 mm
Uziarnienie, kategoria nie niższa niż:	PN-EN 933-1	kat. G _c 90/10
Zawartość pyłu, kategoria nie wyższa niż:	PN-EN 933-1	f _{0,5}
Odporność na polerowanie kruszywa „badana na normowej frakcji”, kategoria nie niższa niż	PN-EN 1097-8	PSV ₅₀
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8, 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria nie wyższa niż	PN-EN 1744-1 p. 14.2	M _{LPC} 0,1

2.4.1 Materiały do uszczelniania połączeń i krawędzi.

Do uszczelniania krawędzi technologicznych należy stosować zalewy drogowe na gorąco według PN-EN 14188-1 lub inne materiały termoplastyczne - taśmy, wg norm lub aprobat technicznych.

Do uszczelniania połączeń działek roboczych należy stosować taśmę bitumiczną o grubości co

VIA Sp. z o.o.

Remont dwóch wiaduktów w ciągu S8a w m. Ostrów Mazowiecka

najmniej 1,0 cm posiadającą Aprobatację Techniczną, europejską aprobatę techniczną lub inny dokument potwierdzający przydatność do stosowania. (zgodnie z WT-2 2008 pkt 8.1.2)

2.4.2 Lapiszcze do skropienia podłoża

Lapiszcze do skropienia podłoża powinno spełniać wymagania podane PN-EN 13808. Ilość rozłożonej emulsji oraz jej dobór musi być zgodny z SSTWiORB D.04.03.01. Do skropienia podłoża zaleca się stosować kationową emulsję asfaltową modyfikowaną polimerami C60 BP3 ZM.

2.4.3 Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w SSTWiORB DM.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. Jakość każdej dostawy kruszywa i wypełniacza musi być potwierdzona deklaracją producenta (oznakowanie CE).

2.5 Składowanie materiałów

2.5.1 Składowanie kruszywa

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

2.5.2 Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.5.3 Składowanie asfaltu

Lapiszcze asfaltowe należy przechowywać zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 8.3 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014. Maksymalne temperatury składowania asfaltu powinny być zgodne z tablicą 41 WT-2 2014 oraz zgodnie z zaleceniami producenta.

2.5.4 Składowanie środka adhezyjnego

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta w warunkach podanych w Aprobacie Technicznej lub zgodnie z zaleceniami producenta.

2.5.5 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 zgodnie z zaleceniami producenta.

3.0 SPRZĘT

3.3 Wytwórnia mieszanek mineralno – asfaltowych

Produkcja mieszanki SMA powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. WMA powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną.

Dozowanie wszystkich składników (w tym środek adhezyjny i stabilizator mastyksu) powinno odbywać się wagowo.

3.4 Układarka mieszanek mineralno-asfaltowych

Układarka z możliwością układania na pełną szerokość jezdni lub 2 układarki pozwalające na równoległą pracę w systemie „gorące przy gorącym”.

3.5 Walce do zagęszczania

Wykonawca powinien dysponować sprzętem pozwalającym na uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia warstwy z mieszanki SMA.

3.6 Rozsypywarka kruszywa

Wykonawca powinien dysponować rozsypywarką kruszywa lub posiadać walec z zamontowaną rozsypywarką.

3.7 Skrapiarki

Wykonawca powinien dysponować skrapiarką pozwalającą na równomierne i zgodne z wymaganiami równomierne skropienie podłoża.

5. TRANSPORT

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

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

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

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w SSTWiORB D-M 00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.1 Projektowanie mieszanki SMA

W terminie 4 tygodni przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt mieszanki SMA (Badanie Typu) oraz niezbędne dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych mieszanki SMA i reprezentatywne próbki materiałów. Mieszanka SMA powinna być tak zaprojektowana, aby spełniać wymagania podane w tablicy 7 i 8

Tablica 7. Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego mieszanki SMA

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	SMA 11 S KR3-KR7	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	100	
11,2	90	100
8	50	65
5,6	35	45
2	20	30
0,125	9	17
0,063	8	12
Zawartość stabilizatora	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza*	B _{min6,6}	

*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną należy pomnożyć przez współczynnik α według równania: $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej,

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA 11 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$KR\ 3-4\ V_{\min\ 1,5} V_{\max\ 3,0}$ $KR\ 5-7\ V_{\min\ 2,0} V_{\max\ 3,5}$
Odporność na deformacje trwałe ^{a,c)}	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$KR\ 3-4$ - $WTS_{AIR\ 0,15}$ - PRD_{AIR} deklarowana nie więcej niż 9,0
			$KR\ 5-7$ - $WTS_{AIR\ 0,10}$ - PRD_{AIR} deklarowana nie więcej niż 7,0
Odporność 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	$ITSR_{90}$
Spływność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18, p.5	$D_{0,3}$
Współczynnik luminancji	-	Zgodnie z załącznikiem 4	$Q_d \geq 70$ ^{d)} $Q_d \geq 90$ ^{e)}
a) grubość płyty: SMA 11 – 40mm b) ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2014 Część I c) procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2 WT-2 2014 Część I d) wymaganie dotyczy nawierzchni wykonanych w terenie otwartym dla $KR > 5$ e) wymaganie dotyczy nawierzchni wykonanych w tunelach			

5.2. Wytwarzanie mieszanki SMA

Produkcja mieszanki SMA powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki, zgodnie z wymaganiami opisanymi w p. 3.1. Dozowanie wszystkich składników (w tym środek adhezyjny i stabilizator mastyksu) powinno odbywać się wagowo. Temperatury technologiczne wytwarzania mieszanki SMA powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 8.3 WT-2 2014 (tablica 42) Nawierzchnie Asfaltowe oraz zgodnie z zaleceniami producenta. Mieszanke SMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas. Przechowywanie wyprodukowanej mieszanki SMA w silosie może mieć miejsce tylko w sytuacjach awaryjnych.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę ścieralną z SMA powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa, gliny
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche bez zamkniętego filmu wodnego,

– skropione emulsją zgodnie z pkt. 2.4.2.

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

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy wykonanego metodą z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej przy użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m.

Tablica 9. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę SMA (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną [mm]
S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	6
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	8
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	8
Z, L, D	Pasy ruchu	9

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

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

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

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

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub geosiatki według norm lub aprobat technicznych

Warstwę podłoża pod warstwę ścieralną z mieszanki SMA należy skropić emulsją asfaltową zgodnie z SSTWiORB D.04.03.01.

Brzegi krawężników i innych urządzeń przylegających do nawierzchni powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub asfaltem modyfikowanym (w zależności od rodzaju asfaltu użytego w mieszance SMA) lub oklejone taśmą bitumiczną.

Jeżeli podłoże pod warstwę ścieralną stanowi warstwa z asfaltu lanego (obiekt mostowy) to należy ją uszorstnić zgodnie z wymaganiami p. 8.6.5 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008.

5.4. Warunki atmosferyczne

Mieszanekę mastyksu grysowego należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 10. Na powierzchni warstwy wiążącej nie może tworzyć się zamknięty film wodny. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża.

Decydującym kryterium wykonywania warstwy ścieralnej będzie możliwość uzyskania gotowej warstwy o parametrach zgodnych z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

Tablica 10. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstwy z SMA

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	do w czasie robót
Warstwa ścieralna	0	+5

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki SMA na żądanie Inżyniera jest zobowiązany do przeprowadzenia próby technologicznej.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancje zawartości składników mieszanki SMA względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 6.2.1., i pkt 6.2.2. niniejszego STWiORB. Wykonawca w czasie realizacji próby technologicznej i odcinka próbnego musi wykazać się spełnieniem cech uziarnienia mieszanki i parametrów fizyko-mechanicznych zgodnie z pkt 5.1 STWiORB dla mieszanki SMA oraz wykonanej warstwy zgodnie z dopuszczalnymi odchyłkami zawartymi w punkcie 6.2.5, pkt 6.2.6., pkt 6.2.7., i pkt 6.2.8. niniejszego STWiORB

5.6. Odcinek próbny

Na żądanie Inżyniera, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny o długości przynajmniej 300m na całej szerokości jednej jezdni. Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- zdefiniowania parametrów produkcyjnych mieszanki SMA
- sprawdzenia czy sprzęt użyty do rozkładania i zagęszczania mieszanki jest właściwy
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej ostatecznej grubości warstwy
- określenia potrzebnej liczby przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.
- Potwierdzenia wszystkich parametrów dla mieszanki mineralno-asfaltowej i ułożonej warstwy

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt jakie będą stosowane do wykonania warstwy SMA podczas robót. Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera. Wykonawca rozpocznie wykonywanie nawierzchni SMA dopiero po otrzymaniu akceptacji Inżyniera, wydanej na podstawie testów oraz pomiarów dokonanych na odcinku próbnym. W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy ścieralnej i nie zatwierdzeniu przez Inżyniera odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy ścieralnej (jeżeli był wykonywany w obrębie Kontraktu) na własny koszt.

5.7. Wbudowywanie mieszanki MMA

Transport, wbudowanie i zagęszczanie warstwy z MMA powinno odbywać się na podłożu przygotowanym zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 5.3. Wbudowywanie MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 8.5 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2008. Układanie MMA może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej układarki całą szerokością. Dopuszcza się układanie warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni, lecz przy użyciu 2 układarek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi (metoda „gorące przy gorącym”). Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju, z jednostajną prędkością. Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, ażeby w zasobniku zawsze znajdowała się odpowiednia jej ilość, a kosz, transporter i stół były zawsze gorące i nie stygły. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi.

5.8. Połączenia międzywarstwowe i technologiczne

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem. Podłoże powinno być

VIA Sp. z o.o.

Remont dwóch wiaduktów w ciągu S8a w m. Ostrów Mazowiecka

skropione lepiszczem (emulsją asfaltową). Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami. Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych.

Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą 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. Wykonanie skropienia powinno być wykonane zgodnie z SSTWiORB D.04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”

Połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z pkt. 8.6 WT 2 2008. Połączenia technologiczne powinny być uszczelnione taśmą termoplastyczną o grubości co najmniej 1.0 cm. Odcinanie krawędzi dziennych działek roboczych powinno odbywać się na gorąco. Długość odciętego końcowego powinna wynosić do 3m. Należy również pamiętać, aby poprzeczne spoiny/złącza technologiczne w poszczególnych warstwach nawierzchni asfaltowej, które składają się na wielowarstwową konstrukcję nawierzchni, były przesunięte względem siebie, najlepiej o co najmniej 3 m.

5.9 Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11 wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

5.10 Stabilizator mastyksu

W celu zapobieżenia spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA podczas transportu należy stosować stabilizatory, którymi mogą być włókna mineralne, celulozowe lub polimerowe, spełniające wymagania określone przez producenta. Włókna te mogą być stosowane także w postaci granulatu, w tym ze środkiem wiążącym.

Składowanie stabilizatora mastyksu jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta lub w odpowiednich do tego celu przystosowanych zbiornikach, w warunkach podanych zgodnie z zaleceniami producenta. Stabilizator musi posiadać stosowane dokumenty dopuszczające wyrób do stosowania w robotach budowlanych

5.11. Uszorstnienie warstwy SMA

Warstwa ścieralna z SMA powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę, dostosowaną do przeznaczenia, np. ze względu na właściwości przeciwpślizgowe, hałas toczenia kół lub względy estetyczne.

Do zwiększenia szorstkości warstwy ścieralnej konieczne może być jej uszorstnienie. Do warstw z mieszanki SMA o $D \geq 11$ mm można stosować posypkę o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm.

Na powierzchnię gorącej warstwy należy równomiernie nanieść posypkę i dokładnie zawałować. Nanoszenie posypki powinno odbywać się maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonanie ręczne. Uszorstnienie warstwy należy wykonać na gorącą mieszankę SMA po wstępnym zagęszczeniu.

Zalecana ilość posypki do warstwy z mieszanki SMA:

kruszywo o wymiarze 2/4 mm: od 0,5 do 1,5 kg/m²,

kruszywo o wymiarze 2/5 mm: od 1,0 do 2,0 kg/m².

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z normami podanymi w pkt.

8.2.5 WT-2 2014 Część 1, Mieszanki mineralno-asfaltowe, Wymagania Techniczne

Badania dzielą się na:

Badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru) - Badania są wykonywane przez Wykonawcę celem sprawdzenia, czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z wymaganiami SSTWiORB. Powinny być wykonywane z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Zakres i częstotliwość badań wykonawcy podano w tablicy 11

Badania kontrolne (w ramach nadzoru Zamawiającego) - W celu zweryfikowania wyników Wykonawcy, Inżynier zleca wykonanie badań kontrolnych do Laboratorium Zamawiającego. Próbkę do badań MMA w zakresie badania uziarnienia oraz zawartości lepiszcza rozpuszczalnego zaleca się pobierać w pobliżu ślimaka rozkładarki zgodnie z pkt. 4.3 wg PN-EN 12697-27, tak aby zapobiec rozsegregowaniu kruszywa w mieszance.

Badania kontrolne dzielą się na :

- **dodatkowe** - Jeżeli Inżynier uzna, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny lub ma zastrzeżenia do jego poprawności na odcinku podlegającym odbiorowi Robót (zanikających lub ulegających zakryciu), zleca do Laboratorium Zamawiającego badanie kontrolne dodatkowe, które powinno być przeprowadzone w obecności przedstawiciela Inżyniera i Wykonawcy.

Inżynier przy udziale Wykonawcy, decyduje o miejscu pobrania próbki. Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych

- **arbitrażowe** - Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badanie arbitrażowe wykonują na wniosek strony kontraktu, niezależne Laboratorium posiadające akredytację PCA na dany rodzaj badania, które nie wykonywało badań kontrolnych. Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi zlecający dane badanie.

6.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych.

6.2 Badania laboratoryjne i ich częstotliwości w czasie robót

Zakres badań i częstotliwość w trakcie produkcji i układania mieszanki mineralno-asfaltowej została podana w tablicy 11.

Tablica 11 Zakres badań i częstotliwość w trakcie produkcji i układania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Właściwość	Częstość badań
Badania materiałów		
1.	Uziarnienie kruszywa	1 raz na 2000 ton dla każdej frakcji
2.	Uziarnienie wypełniacza	1 raz na 200 ton
3.	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C i temperatura mięknięcia wg PIK - Nawrót sprężysty w 25°C (dla asfaltów modyfikowanych)	1 raz na 300 ton
Badania mieszanki mineralno-asfaltowej		
4.	Temperatura składników	Nadzór ciągły

5.	Temperatura mieszanki	Temperatura mieszanki będzie kontrolowana w sposób ciągły w czasie produkcji oraz po dostarczeniu mieszanki w miejscu jej wbudowania dla pierwszych aut, w czasie poboru próbek do badań, w sytuacjach wątpliwych i wskazanych przez nadzór.
6.	Zawartość asfaltu rozpuszczalnego w mieszance mineralno-asfaltowej	1 raz na 1000 ton/ min. 1 na dzień
7.	Uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej	
B.	Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla	
Badania po wykonaniu warstwy ścieralnej SMA		
9.	Grubość warstwy, wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	2 próbki na 1 km jezdni
10.	Wytrzymałość na ścinanie połączeń między warstwami (ścieralna/wiążąca)	2 próbki na 1 km jezdni
11.	Współczynnik luminancji Qd [mcd/m²*lx]	Współczynnik luminancji należy określić na etapie projektowania mieszanki SMA zgodnie z załącznikiem nr 4 WT-2 2014, W razie konieczności współczynnik luminancji należy zweryfikować na próbkach rdzeniowych pobranych z wykonanej nawierzchni i przygotowanych według procedury jak wyżej opisano

6.2.1 Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Niniejsze kryteria stosuje się przy ocenie według badań kontrolnych Zamawiającego. Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji polimeroasfaltu, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki $\pm 0,3\%$

6.2.2 Uziarnienie mieszanki mineralnej

Niniejsze kryteria stosuje się przy ocenie według badań kontrolnych Zamawiającego. Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg 12697-2. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej.

- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej z dziennej produkcji, zawartości kruszywa o wymiarze $< 0,063 \text{ mm}$, $\pm 1,5\%$ (dla $\geq \text{KR } 3$)
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej z dziennej produkcji, zawartości kruszywa drobnego o wymiarze $< 0,125 \text{ mm}$, $\pm 2,0\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej z dziennej produkcji zawartości kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczek 2 mm , $\pm 3,0\%$
- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej z dziennej produkcji zawartości kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczek $D/2$ lub sito charakterystyczne mm , $\pm 4,0\%$

- Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej z dziennej produkcji zawartości kruszywa przechodzącego przez sito o wymiarze oczek $D, \pm 5,0\%$
Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

6.2.3 Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza rozpuszczalnego zgodnie z ZKP

Badania i ocenę mieszanki mineralno-asfaltowej dokonuje się zgodnie z PN-EN 13108-21 w celu prowadzenia Zakładowej Kontroli Produkcji. Próbkę należy pobierać regularnie i losowo z mieszanki mineralno-asfaltowej, wykonanej w wytwórni, zgodnie z odpowiednimi częściami EN 12697-27 i EN 12697-28, w taki sposób, aby były reprezentatywne dla całej produkcji. Uziarnienie i zawartości lepiszcza rozpuszczalnego każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicy poniżej.

Tablica 12. Dopuszczalne odchyłki mieszanki mineralno-asfaltowej.

Kolumna	1	2		
Wiersz	Przechodzi przez sita	Pojedyncze próbki Odchylenia od założonego składu		
		Mieszanki drobno- -	Mieszanki gruboziarniste	Asfalt lany
1	D	-8 +5	-9 +5	-8 +5
2	$DI2$ lub sito charakterystyczne kruszywa grubego 5,6 mm	± 7	± 9	± 8
3	2 mm	± 6	± 7	± 8
4	Sito charakterystyczne kruszywa drobnego 0,5 mm	± 4	± 5	-
5	0,063 mm	± 2	± 3	± 4
6	Zawartość rozpuszczonego lepiszcza	$\pm 0,5$	$\pm 0,6$	$\pm 0,5$
^a Do wymaganego 100 % przesiewu przez sito $1,4/D$ należy stosować odchylenia -2 %.				

6.2.4 Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance MMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w tablicy 8 o więcej niż 1,5% (v/v) zgodnie z WT-2 Nawierzchnie na drogach publicznych 2008 pkt. 8.8.1.5.

6.2.5 Pomiar grubości warstwy wg PN-EN 12697-36

Grubość wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach (nie wycinać próbek na obiektach mostowych wiertnicą mechaniczną) z częstością 2 próbki na 1 km. Tolerancja dla grubości warstwy wynosi +0,5 cm / -10% grubości projektowanej.

6.2.6 Wskaźnik zagęszczenia warstwy wg PN-EN 13108-20 załącznik C4

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy z częstością podaną w p. 6.2. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98,0%. Dopuszcza się za zgodą Inżyniera Kontraktu badania zagęszczenia warstwy metodami izotopowymi (zamiennie do cięcia próbek). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych. Badaniem referencyjnym jest badanie na odwierconych próbkach.

6.2.7 Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie wg PN-EN 12697-8

Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość mieszanki mineralno-

asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie powinna mieścić się w granicach dla **KR 3-4 1,5-5,0%, KR 5-7 2,0-5,0% (v/v)**. zgodnie z WT-2 2016 część II Wykonywanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne. Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie należy sprawdzać z częstotliwością podaną w pkt. 6.2.

6.2.8 Wytrzymałość na ścinanie połączeń międzywarstwowych.

Badanie szczepności międzywarstwowej należy wykonać wg metody Leutnera na próbkach $\varnothing 150 \pm 2$ mm lub 100 ± 2 mm zgodnie z Zeszytem IBDiM nr 66. Wymagana wartość wynosi nie mniej **niż 1,0 MPa**. W przypadkach wątpliwych i spornych badanie należy wykonać na próbkach $\varnothing 150$ zgodnie z INSTRUKCJĄ LABORATORYJNEGO BADANIA SZCZEPNOŚCI MIĘDZYWARSTWOWEJ WARSTW ASFALTOWYCH WG METODY LEUTNERA I WYMAGANIAM TECHNICZNYMI SZCZEPNOŚCI - Wersja z dnia 31.08.2014

6.3 Badania cech geometrycznych warstwy z mieszanki SMA

6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 13 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km jezdni
2	Równość podłużna	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu met. profilometryczna. Gdy nie ma możliwości wykonania IRI pomiar można wykonać planografem lub łatą i klinem.
3	Równość poprzeczna	Należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego, oznaczenie wyznaczać z krokiem co 1 m. Gdy nie ma możliwości wykonania pomiaru profilografem pomiar należy wykonać metodą równoważną metodzie z wykorzystaniem łaty i klina nie rzadziej niż co 5 m.
4	Spadki poprzeczne*)	Nie rzadziej niż co 20 m jezdni
5	Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie)	Co 10 m
6	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
7	Wygląd warstwy	ocena wizualna
8	Właściwości przeciwpoślizgowe	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu drogi klasy G i dróg wyższych klas
9	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m jezdni
*)Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.		

6.3.2 Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją + 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnego odchylenia.

6.3.3 Równość podłużna i poprzeczna warstwy

A. Ocena równości podłużnej

W pomiarach równości nawierzchni należy stosować metody:

- 1) profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości **IRI**;
- 2) pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy S, GP oraz G należy stosować metodę profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości **IRI** [mm/m]. Kierunek pomiaru powinien być zgodny z projektowanym kierunkiem jazdy. Profil nierówności warstwy nawierzchni należy rejestrować z krokiem co 10 cm. Wartość **IRI** należy wyznaczać z krokiem co 50 m. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1 000 m. Odcinek końcowy o długości mniejszej niż 500 m należy oceniać łącznie z odcinkiem poprzedzającym. Do oceny równości odcinka nawierzchni ustala się minimalną liczbę wskaźników **IRI** równą 5. W przypadku odbioru robót na krótkich odcinkach nawierzchni, których całkowita długość jest mniejsza niż 250 m dopuszcza się wyznaczanie wskaźników **IRI** z krokiem mniejszym niż 50 m, przy czym należy ustalać maksymalną możliwą długość kroku pomiarowego, z uwzględnieniem minimalnej wymaganej liczby wskaźników **IRI** równej 5.

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. Wartości dopuszczalne przy odbiorze warstwy ścieralnej metodą profilometryczną określa tablica:

Tablica 14. Dopuszczalne wartości przy odbiorze warstwy ścieralnej metodą, profilometryczną

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze wartości wskaźników dla zadanego zakresu długości odcinka drogi [mm/m]	
		<i>IRI_{sr}</i> *	<i>IRI_{max}</i>
1	2	3	4
A,S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic	1,3	2,4
	Jezdnie MOP, utwardzone pobocza	1,5	2,7
G	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe	1,7	3,4
	Utwardzone pobocza	2,0	3,8

* w przypadku:

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

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z, L, D oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyleń 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 wykonać w sposób ciągły z użyciem łaty i klina.

Wartości dopuszczalne odchyleń równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łatą i klinem) określa Tablica 15.

Tablica 15. Dopuszczalne wartości odchyleń równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łatą i klinem).

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyłeń równości podłużnej warstwy ścieralnej [mm]
Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe	6
	Utwardzone pobocza	9
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	9

B. Ocena równości poprzecznej

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru przy użyciu łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m. Wartości dopuszczalne odchyłeń równości poprzecznej przy odbiorze warstwy określa tablica 16.

Tablica 16. Wartości dopuszczalne odchyłeń równości poprzecznej przy odbiorze warstwy

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyłeń równości podłużnej warstwy ścieralnej [mm]
A, S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic	4
	Jezdnie MOP, utwardzone pobocza	6
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe	6
	Utwardzone pobocza	9
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	9

6.3.4 Spadki poprzeczne

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 spadkami poprzecznymi z tolerancją $\pm 0,5\%$. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyłeń.

6.3.5 Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją ± 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyłeń.

6.3.6 Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe warstwy ścieralnej powinny być mierzone w przekrojach co 10m w osi i na krawędziach każdej jezdni. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyłeń.

6.3.7. Złącza podłużne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, prostopadle do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.3.8. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z mieszanki SMA powinien być jednorodny, bez miejsc „przeasfaltowanych”, porowatych, łuszczących się i spękanych. Luźny grys zastosowany do uszorstniania musi być usunięty.

6.3.9. Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej. Pomiar wykonuje się urządzeniem SRT-3 nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m², przy 100% poślizgu opony testowej rowkowanej (ribbed tyre) rozmiaru 165 R 15 - zalecanej przez World Road Association PIARC. Pomiaru 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. 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 przeciwpoślizgowych 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.

Wymagane parametry miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni po dwóch miesiącach od oddania drogi do użytkowania określa tablica 17. W związku z krótkimi odcinkami warstwy SMA badania właściwości przeciwpoślizgowych zostaną przeprowadzone jak dla nawierzchni betonowej:

Tablica 17. Wymagane wartości miarodajnych współczynników tarcia.

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni		
		30 km/h	60 km/h	90 km/h
1	2	3	4	5
A, S	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, awaryjne	-	0,49*	0,44
	Pasy włączania i wyłączania, jezdnie łącznic	0,55**	0,51	-
GP	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza	0,51**	0,41	-

* wartość wymagania dla odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 90 km/h

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

7. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest m² wykonany i odebrany protokołem.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i SSTWiORB, jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej SSTWiORB dały wyniki pozytywne.

W razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych, potrąceń dokonać dla:

1. Zawartość lepiszcza – Po przekroczeniu dopuszczalnych odchyłek zawartych w pkt 6.2.1 – potrącenie wg DP-T 14 określone dla pojedynczego wyniku.
2. Uziarnienie – Po przekroczeniu dopuszczalnych odchyłek zawartych w pkt 6.2.2 - potrącenie wg DPT-14 określone dla pojedynczego wyniku oraz średniej wyników z dziennej produkcji.
3. Grubość warstwy ułożonej mieszanki mineralno asfaltowej – Po przekroczeniu dopuszczalnych odchyłek zawartych w pkt 6.2.5. – potrącenie wg DP-T 14 określone dla pojedynczego wyniku.
4. Wskaźnik zagęszczenia warstwy ułożonej mieszanki mineralno asfaltowej - Po przekroczeniu dopuszczalnych odchyłek zawartych w pkt 6.2.6. – potrącenie wg DP-T 14 określone dla pojedynczego wyniku.

8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości i kompletności wykonanych Robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008, Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.

WT-2 2016 część II Wykonywanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne.

WT 1 2014 Kruszywa do nawierzchni drogowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych.

WT 2 2014 Nawierzchnie asfaltowe 2014, Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.

PN-EN 196-2 Metody badania cementu - Analiza chemiczna cementu

PN-EN 196-6 Metody badania cementu - Oznaczanie stopnia zmielenia

PN-EN 459-2 Wapno budowlane - Część 2: Metody badań

PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren - Wskaźnik kształtu

PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych

PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 6: Ocena właściwości powierzchni - Wskaźnik przepływu kruszywa

PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Ocena zawartości drobnych cząstek - Badania błękitem metylenowym

PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek - Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabianie

PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości

PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza

PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6:

PN-EN 13108-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Część 5: Mieszanka SMA

PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Część 20: Badanie typu

PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Część 21: Zakładowa kontrola produkcji

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)

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

PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych

PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 27: Pobieranie próbek

PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia

PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni

PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 22: Koleinowanie

PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę

PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 26: Sztywność

PN-EN 12697-24 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 24: Odporność na zmęczenie

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

PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania

PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Analiza chemiczna

PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych -- Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli

PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych -- Część 2: Liczba bitumiczna

INSTRUKCJA LABORATORYJNEGO BADANIA SZCZEPNOŚCI MIĘDZYWARSTWOWEJ WARSTW ASFALTOWYCH WG METODY LEUTNERA I WYMAGANIA TECHNICZNE SZCZEPNOŚCI Wersja z dnia 31.08.2014 Gdańsk 2014

PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco -- Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metoda badania -- Część 2: Oznaczanie uziarnienia

PN-EN 1426 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie penetracji igłą

PN-EN 1427 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie temperatury mięknięcia -- Metoda Pierścień i Kula

PN-EN ISO 2592 Przetwory naftowe i produkty podobne -- Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia -- Metoda otwartego tygla Clevelanda

PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie siły rozciągania asfaltów modyfikowanych, metoda z duktylometrem
PN-EN ISO 13703 Przemysł naftowy i gazowniczy -- Projektowanie i użytkowanie rurociągów na morskich platformach eksploatacyjnych
PN-EN 12593 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
Instrukcja DP-T 14 Ocena jakości na drogach krajowych część I roboty drogowe

D-07.02.01. Oznakowanie i utrzymanie ruchu – tymczasowa organizacja ruchu

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot i zakres stosowania specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji: Remont dwóch wiaduktów w ciągu S8a w km 5+764 w m. Ostrów Mazowiecka

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z :

- z dostarczeniem na budowę w miejsca wskazane w dokumentacji, tablic znaków, a także ich zamontowaniem i utrzymanie, w czasie remontu wiaduktu
- dostarczeniem i zamontowaniem urządzeń zabezpieczających jak światła ostrzegawcze czy lampy wczesnego ostrzegania.

Zakresem swym obejmują wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i ST.

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

2. MATERIAŁY

Zgodnie z wykazem znaków i urządzeń bezpieczeństwa zawartym w Projekcie Tymczasowej Organizacji Ruchu.

3. SPRZĘT

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

Sprzęt używany do montażu barier musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

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

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonywania barier ochronnych powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

5. WYKONANIE ROBÓT

Oznakowanie prowadzonych robót i tras objazdów powinno być wykonywane wyłącznie na podstawie Projektu tymczasowej organizacji ruchu.

Urządzenia ostrzegawczo-zabezpieczające oraz znaki drogowe powinny być wykonane z materiałów odblaskowych.

Światła na zastawach drogowych powinny być zasilane napięciem max 25 V i świecić się od zmierzchu do świtu oraz w warunkach zmniejszonej przejrzystości powietrza.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

Odbiorowi podlegają: zamocowania i ustawienia słupków wraz z montażem wszystkich elementów znaków i tablic.

7. OBMIAR

Ryczałt.

8. ODBIÓR KOŃCOWY

Na podstawie wyników odbiorów wg pkt.6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Odbiorowi podlegają:

- roboty przygotowawcze,
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

Podstawą odbioru międzyoperacyjnego jest pisemne stwierdzenie „Inżyniera” w dzienniku budowy wykonania robót przygotowawczych zgodnie z projektem technicznym wymaganiami zawartymi w ST oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez „Wykonawcę” do realizacji kolejnej fazy robót.

Podstawą odbioru końcowego jest pisemne stwierdzenie przez „Inżyniera” w dzienniku budowy zakończenia wszystkich robót związanych z montażem znaków i tablic, a także spełnienia wymagań określonych w projekcie technicznym i ST.

Jeżeli wszystkie odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane ustawienie znaków i tablic należy uznać za zgodne ze ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności ze ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Ryczałt za wykonane roboty.

W skład ceny ryczałtowej wchodzi:

- zakup znaków i urządzeń bezpieczeństwa ruchu,
- wbudowanie i rozebranie znaków drogowych i urządzeń bezpieczeństwa ruchu,
- bieżące utrzymanie oznakowania w trakcie robót z uzupełnieniem zniszczonych lub uszkodzonych elementów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Rozporządzenie Ministrów Transportu i Gospodarki Morskiej oraz Spraw Wewnętrznych z dnia 21 czerwca 1999 r. w sprawie znaków i sygnałów drogowych (Dz. U. Nr 58 poz. 622)
- Instrukcja o znakach drogowych pionowych zał. Nr 1 do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994r.

D-07.05.01 Bariera ochronna stalowa

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji: Remont dwóch wiaduktów w ciągu S8a w km 5+764 w m. Ostrów Mazowiecka

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zamontowaniem bariery stalowej ochronnej na dojazdach do mostu typ SP-06/2. Nawiązania bariery na moście do bariery na gruncie.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST oraz zaleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Określenia podane w niniejszym SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i przepisami tak jak w pkt. 10.

Bariera ochronna – urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego oznaczone symbolem U 14a, stosowane w celu zapobieżenia wyjechania pojazdu z korony drogi, przejechania pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenie do powstania kolizji pojazdu z obiektem lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

Bariera ochronna stalowa – bariera ochronna, której podstawowym elementem jest prowadnica wykonana ze stali (profilowana taśma stalowa).

Bariera skrajna - bariera ochronna umieszczona przy krawędzi jezdni lub korony drogi, przeciwdziałająca niebezpiecznym następstwom zjechania z drogi lub je ograniczająca.

Prowadnica bariery - podstawowy element bariery wykonany z profilowanej taśmy stalowej, mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużonego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.

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

Prowadnica

Typ prowadnicy z profilowanej taśmy stalowej powinien być określony przez Wykonawcę, w zależności od stosowanego systemu, tak aby była zachowana zgodność z normą PN – EN 1317. Otwory w prowadnicy i zakończenia odcinków montażowych prowadnicy powinny być zgodne z ofertą producenta. Powierzchnia prowadnicy powinna być gładka i wolna od widocznych wad, bez ubytków powłoki antykorozyjnej. Prowadnice mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach. Prowadnice powinny mieć ważne i trwałe oznakowanie podające: nazwę lub znak towarowy i rok produkcji.

Słupki

Słupki bariery powinny być wykonane z kształtownika stalowego o przekroju poprzecznym dwuteowym IPE 100 lub C120. Kształtowniki powinny odpowiadać normom producenta. Powierzchnia kształtownika walcowanego powinna być zgodna z normą i wolna od wad, jak łuski, pęknięcia, zawalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna być gładka a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną odchyłkę wymiarową dla kształtownika wg. PN-H-93010. Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub

St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN – H – 84020 – tablica 1 lub innej uzgodnionej stali i normy.

Tablica 1.

Podstawowe własności kształtowników, według PN-H-84020 [11]

Stal	Granica plastyczności, minimum dla słupków, MPa	Wytrzymałość na rozciąganie dla słupków, MPa
St3W	195	Od 340 do 490
St4W	225	Od 400 do 550

3. SPRZĘT

3.1. Dobór sprzętu do wykonania robót powinien gwarantować odpowiednią jakość ich wykonania określoną w dokumentacji projektowej i SST.

3.2. Przy mechanicznym wykonywaniu robót Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem, odpowiednim do rodzaju wykonywanych robót. Zastosowanie sprzętu specjalistycznego lub też innego niż przewiduje technologia powinno być każdorazowo zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. TRANSPORT

Ogólne warunki transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4 Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie elementów do wykonania bariery ochronnej drogowej powinny odbywać się tak, aby zachować jej dobry stan techniczny.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.0 Zakres wykonania robót

Montaż barier drogowych stalowych wraz z demontażem istniejących drogowych barier ochronnych w ciągu dróg powiatowych Powiatu Krakowskiego

5.1 Przed wykonaniem właściwych robót należy na podstawie wskazań Inspektora Nadzoru, w przypadku montażu nowych ciągów barier :

- wytyczyć trasę bariery ,
- ustalić lokalizację słupków ,
- określić wysokość prowadnicy bariery ,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery ,
- ustalić ewentualne miejsca przerw , przejść i przejazdów w ciągu barier.

w przypadku wymiany uszkodzonych barier :

- ustalić zakres wymiany barier oraz ilość elementów starych barier do wykorzystania
- ustalić miejsce składowania zdemontowanych barier

a w przypadku demontażu barier betonowych

- ustalić zakres demontażu i miejsce składowania elementów

5.2 Słupki wbijane bezpośrednio w grunt

Jeśli Inspektor Nadzoru na wniosek Wykonawcy ustali bezpośrednie wbijanie słupków w grunt , to Wykonawca przedstawi do akceptacji :

- sposób wykonania, zapewniający zachowanie osi słupka w pionie i nie powodujący odkształceń lub uszkodzeń słupka;
- rodzaj sprzętu, wraz z jego charakterystyką techniczną, dotyczący urządzeń wbijających mechanicznych (np. młotów , bab, kafarów).

5.3 Tolerancje osadzenia słupków

VIA Sp. z o.o.

Remont dwóch wiaduktów w ciągu S8a w m. Ostrów Mazowiecka

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi +/- 11mm. Dopuszczalna różnica wysokości słupków decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi +/- 6 mm.

5.4 Wysokość barier ochronnych stalowych

Wysokość stalowych barier ochronnych, mierzona od powierzchni na której podczas kolizji znajdzie się koło pojazdu samochodowego, do górnej krawędzi prowadnicy bariery wynosi 0.75 m

5.5 Lokalizacja barier w przekroju poprzecznym drogi

Najmniejsze odległości prowadnicy bariery wynoszą :

- a) 0,50 m – licząc od krawędzi pasa awaryjnego albo utwardzonego pobocza
- b) 1,00 m – licząc od krawędzi pasa ruchu drogi klasy Z i dróg wyższych klas
- c) 0,75 m – licząc od krawędzi pasa ruchu drogi klasy L lub

5.6 Montaż bariery

Sposób montażu bariery proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inspektora Nadzoru. Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery. Montaż bariery w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonanie jakichkolwiek otworów lub cięć naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery. Przy montażu prowadnicy typu B należy łączyć sąsiednie odcinki taśmy profilowej, nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak, aby końce odcinków taśmy przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy. Sąsiednie odcinki taśmy są łączone ze sobą zwykle przy użyciu śrub noskowych, specjalnych, zwykle po sześć na każde połączenie. Montaż wysięgników i przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm , wsporników) oraz właściwych śrub i podkładek.

Przy montażu barier należy zwracać uwagę na poprawne wykonanie, zgodne z wytycznymi producenta barier :

- odcinków początkowych i końcowych bariery o właściwej długości odcinka (np. 4m, 8m, 12m, 16m) z zastosowaniem łączników ukośnych w miejscach niezbędnych
- przy połączeniu poziomego odcinka prowadnicy z odcinkiem nachylonym, z odchyleniem odcinka w planie w miejscach przewidzianych dla barier skrajnych
- przerw , przejść i przejazdów w barierze w celu np. dojścia do kolumn alarmowych
- lub innych urządzeń, przejścia pieszych z pobocza drogi za barierę, w tym na chodnik mostu, na skrzyżowaniu z drogami, przejścia przez pas dzielący, przejazdu poprzecznego przez pas dzielący
- na barierze powinny być umieszczone elementy odbłaskowe dwustronne (z jednej strony czerwone, z drugiej białe)

Odległość pomiędzy kolejnymi elementami odbłaskowymi powinny być zgodne z ustaleniami WSDBO.

Elementy odbłaskowe należy umieścić na barierze w sposób trwały, zgodny z wytycznymi producenta barier.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Zgodność z normą PN – EN 1317 musi być udokumentowana przez Wykonawcę odpowiednimi sprawozdaniami z badań zderzeniowych – wymaga się by stosowane bariery ochronne były identyczne w każdym aspekcie z tymi, które przeszły pomyślne badania zderzenia i są oznakowane „CE” albo znakiem ochronnym.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

VIA Sp. z o.o.

Remont dwóch wiaduktów w ciągu S8a w m. Ostrów Mazowiecka

- Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi zaświadczenia o jakości na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy.
- Wszystkie partie elementów stalowej bariery ochronnej, przed dostarczeniem na budowę powinny zostać zbadane przez Producenta zgodnie z wymaganiami podanymi w odpowiednich Normach oraz według niniejszego punktu.
- Wykonawca powinien wymagać od Producenta wykonania odpowiednich badań, tak aby zapewnić odpowiednie właściwości chemiczne cynkowania i grubości powłoki cynkowej.
- Wykonawca, po dostarczeniu na teren budowy elementów bariery ochronnej, powinien dostarczyć Inspektorowi wyniki badań wykonanych przez Producenta lub odpowiednie Certyfikaty.

6.3. Badania w czasie wykonania robót.

6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonania robót.

- Wszystkie materiały dostarczone na budowę z zaświadczeniem o jakości (certyfikat) producenta powinny być sprawdzone z zakresie powierzchni wyboru i jego wymiarów.
- Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 2.
- W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w punkcie 2.

Tablica 2.

Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producenta.

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badania	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. Liniałów Z czytnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2 i katalogiem (informacją) producenta barier
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót.

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- Zgodność wykonania bariery ochronnej z założeniem (lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem);
- Zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z katalogiem (informacją) producenta barier;
- Poprawność umieszczenia elementów odblaskowych, zgodnie z punktem 5.5.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 mb wykonanej i zamontowanej bariery określonych w dokumentacji technicznej parametrach.

8. ODBIÓR KOŃCOWY

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” Na podstawie wyników badań odbiorów wg pkt.6 należy sporządzić protokoły odbioru robót. Jeżeli wszystkie odbiory dały wyniki dodatnie, wykonanie bariery należy uznać za zgodne z SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Płaci się za 1mb ustawionej i odebranej bariery.

Cena jednostkowa uwzględnia zapewnienia niezbędnych czynników produkcji, zakup i dostarczenie na obiekt, montaż barier oraz oczyszczenie tereny budowy po zakończeniu roboty.

Odpady i ubytki materiałowe są uwzględnione w cenie jednostkowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Norma PN – EN 1317 pt.: „Systemy ograniczające drogę”;
- Prawo o ruchu drogowym (Dz. U. z 2005r. Nr 108, poz. 908, z późn.zm.);
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003r. w sprawie warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. Nr 220, poz. 2181 oraz z 2008r. Nr 67, poz.413, Nr 126, poz. 813, Nr 235, poz. 1596 i z 2010r. Nr 65, poz. 411);
- Ustawa z 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010r. Nr 243, poz. 1623);
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki morskiej z 2 marca 1999r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43, poz 430).

D-08.01.01. Krawężniki betonowe

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru w ramach realizacji: Remont dwóch wiaduktów w ciągu S8a w km 5+764 w m. Ostrów Mazowiecka

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie krawężników kamiennych na obiekcie.

W zakres robót wchodzi :

- zakup i dostarczenie na budowę,
- przygotowanie podłoża,
- ustawienie krawężników na ławie betonowej z przyparciem,
- wypełnienie spoin.

Roboty związane z układaniem krawężnika należy wykonać , na odcinku skrzydeł.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST.D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

2. MATERIAŁY

2.1. Krawężniki kamienne.

Przy ustawianiu krawężników na ławach można stosować następujące materiały:

- krawężniki betonowe 20x30 cm
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i do zapraw,
- wodę,
- materiały do wykonania ławy

Wymagania ogólne wobec krawężników:

- w przypadku krawężników łukowych długość jest dłuższym wymiarem; minimalna długość krawężników łukowych powinna wynosić 50 cm, długość maksymalną określa producent; krawężniki łukowe powinny być identyfikowane za pośrednictwem promienia powierzchni pionowej; długość całkowitą kilku krawężników łukowych należy mierzyć bez uwzględnienia spoin na krawędziach wspólnych powierzchni widocznych;
- końce krawężników łukowych powinny być zaokrąglone,
- ostre krawędzie krawężników mogą mieć fazy o nominalnych wymiarach pionowych i poziomych nie przekraczających 2 mm; wymiary większych faz, zaokrąglonych naroży lub skosów, jeśli są stosowane, powinny być określone przez dostawcę lub zamawiającego,

- rozróżnia się różne kształty krawężników, np. prostokątne, skośne, podcięte, z fazą, zaokrąglone itp.
- rozróżnia się dwa typy krawężników
 - a) uliczne, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na różnych poziomach (np. jezdni i chodnika),
 - b) drogowe (wtopione), do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie (np. jezdni i pobocza),
- na powierzchni czołowej krawężników nie powinno być otworów montażowych,
- rozróżnia się różne klasy odnoszące się do określonych właściwości wyrobu, które ustala dokumentacja projektowa lub Inżynier.

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom kamiennym określa PN-EN 1343 w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika kamiennego, ustalone w PN-EN 1343 (Uwaga: Klasy poszczególnych parametrów powinny być ustalone w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)

Lp.	Cecha	Norma	Wymagania		
1	Dopuszczalne odchyłki, w mm a) całkowitej szerokości i wysokości – pomiędzy dwoma powierzchniami ciosanymi – pomiędzy powierzchnią obrabianą i ciosaną – pomiędzy dwoma powierzchniami obrabianymi b) na skosach krawężników z fazą, w mm – powierzchnie piłowane – powierzchnie ciosane – powierzchnie obrabiane c) powierzchni czołowych krawężników prostych, w mm – prostoliniowość krawędzi równoległych do powierzchni górnej – prostoliniowość krawędzi prostopadłych do powierzchni górnej, 3 mm od góry – prostopadłość pomiędzy powierzchniami górną i czołową, gdy tworzą one kąt prosty – nierówności górnej powierzchni – prostopadłość pomiędzy powierzchnią górną powierzchnią tylną d) promień krawężników łukowych z powierzchnią ciosaną lub obrabianą, w porównaniu z powierzchnią po obróbce mechanicznej e) nierówności (wypukłości i wklęsłości) powierzchni czołowej, w mm – ciosanej – z grubą fakturą – z drobną fakturą	PN-EN 1343, zał. A [5]			
				Klasa 1	Klasa 2
			± 5	± 30	± 20
			± 3	± 10	± 10
			Klasa 1		Klasa 2
			± 5		± 2
			± 15		± 15
			ciosane		
			± 6		± 3
			± 6		± 3
			± 10		± 7
			± 10		± 5
			± 5		± 5
			2% wartości zadeklarowanej		
			+ 10, -15 + 5, -10 + 3, -3		

2	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie, przy liczbie cykli 48, dla klasy 1 (W przypadkach szczególnych zastosowań – norma dopuszcza inne rodzaje badań)	PN-EN 12371	Odporne ($\leq 20\%$ zmiany wytrzymałości na zginanie)
3	Wytrzymałość na zginanie, w MPa, powinna być zadeklarowana przez producenta, przy czym dla zastosowań na: – obszarach ruchu pieszego i rowerowego – obszarach dostępnych dla lekkich pojazdów i motocykli i sporadycznie dla samochodów; wjazd do garaży – terenach spacerowych, placach targowych, sporadycznie użytkowanych przez pojazdy dostawcze i pogotowia – obszarach ruchu pieszego często używanych przez samochody ciężarowe – drogach i ulicach, stacjach benzynowych	PN-EN 12372 PN-EN 1343, zał. B	Zalecane minimalne obciążenie niszczące, w kN 3,5 6,0 9,0 14,0 25,0
4		PN-EN 1343	1. Próbka odniesienia powinna pokazywać wygląd gotowego wyrobu oraz dawać przybliżone pojęcie w odniesieniu do barwy, wzoru użyczenia, struktury i wykończenia powierzchni 2. Nasiąkliwość (w % masy), badana wg PN-EN 13755, powinna być zadeklarowana przez producenta (np. $0,5 \div 3,0\%$) 3. Opis petrograficzny, wg PN-EN 12407 [8], powinien być dostarczony przez producenta 4. Chemiczna obróbka powierzchni – stwierdzenie producenta/dostawcy czy wyrób był jej poddany i jaki był rodzaj obróbki

2.2. Zalewanie spoin

Zalewanie spoin przy użyciu bitumicznej masy zalewowej.

2.3. Materiał na podsypkę

Należy stosować podsypkę cementowo-piaskową (przygotowaną w proporcji wagowej 1:4), z użyciem kruszywa drobnego $d=0$, $D < 6,3\text{mm}$ GF 80 o kategorii zawartości pyłów f_3 i maksymalnej zawartości siarki S_1 wg PN-EN 13242, cementu powszechnego użytku 32,5N spełniającego wymagania PN-EN 197-1 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

3. SPRZĘT

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

4. TRANSPORT

Krawężniki można przewozić dowolnymi środkami transportu. Należy je układać obok siebie długością w kierunku jazdy a wysokością pionowo. Krawężniki mogą być przewożone tylko w jednej warstwie.

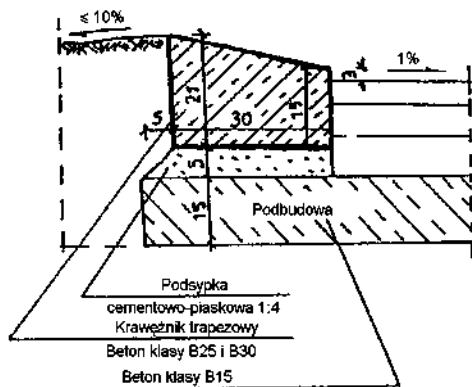
5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

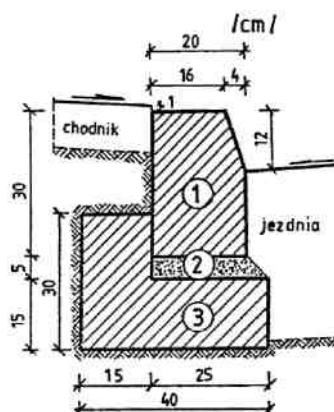
5.2. Zasady wykonywania robót

Konstrukcja i sposób wykonania robót powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Sposób ustawienia krawężników przedstawia rys. 3 i 4.



Rys. 3. Przykład krawężnika trapezowego
Krawężnik typu ulicznego 20x30 cm
na ławie betonowej z oporem

Rys. 4.



Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie ławy,
- ustawienie krawężników,
- wypełnienie spoin,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie Dokumentacji Projektowej lub wskazań Kierownika Projektu:

- ustalić lokalizację robót,
- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody, np. słupki, pachołki, elementy dróg, ogrodzeń itd.
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. Wykonanie ławy

Wymiary wykopu, stanowiącego koryto pod ławę, powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 wg normalnej metody Proctora.

Ławy betonowe zwykłe w gruntach spoistych koryta ziemnego wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie. Beton rozścielony w szalowaniu lub bez-pośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym w odcinkach betonowych należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową odpowiadającą BN-74/6771-04.

Szczeliny należy starannie oczyścić na pełną wysokość ławy i osuszyć przed zalaniem ich bitumiczną masą

VIA Sp. z o.o.

Remont dwóch wiaduktów w ciągu S8a w m. Ostrów Mazowiecka

zalewową.

5.5. Ustawienie krawężników betonowych

5.5.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobienie” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Krawężniki trapezowe jako obramowanie wysepek powinny być ustawione w ten sposób, że-by obramowanie od strony jezdni było wyżej od poziomu nawierzchni o 2 do 3 cm.

Ustawianie krawężników wykonuje się na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

5.5.2. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową.

5.6. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI I ODBIÓR ROBÓT

6.1. Zakres badań

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- badania laboratoryjne,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika.

6.2. Sprawdzenie cech zewnętrznych

- oględziny zewnętrzne,
- sprawdzenie wymiarów.

Pomiar przy pomocy linii z podziałką milimetrową.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe:

- wysokości ± 1 cm,
- szerokości $\pm 0,3$ cm,
- sprawdzenie równości powierzchni obrobionych zgodnie z zasadami normy BN-66/6775-0,
- sprawdzenie kątów - wg j. w,
- sprawdzenie szczyrb i uszkodzeń - wg j. w,
- wizualne sprawdzenie faktury.

6.3. Badania laboratoryjne

- dopuszczalne odchyłki PN-EN 1343 zał. A,

- odporność na zamrażanie/rozmarzanie, przy liczbie cykli 48, dla klasy 1 (W przypadkach szczególnych zastosowań - norma dopuszcza inne rodzaje badań) wg PN-EN 12371,
- wytrzymałość na zginanie, w MPa, powinna być zadeklarowana przez producenta wg PN-EN 12372, PN-EN 1343, zał. B
- wygląd wg PN-EN 1343,
- nasiąkliwość wg PN-EN 13755 (w % masy) powinna być deklarowana przez producenta,
- opis petrograficzny, wg PN-EN 12407, powinien być dostarczony przez producenta.

6.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika

- Wizualna ocena jakości robót.
- Sprawdzenie szczelności zalania spoin.
- Sprawdzenie prostoliniowości ułożenia.
- Odchylenie mierzone na łacie o długości 4,0 m nie powinno być większe niż 5 mm.
- Niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia.
- Odchyłka spadku niwelety nie powinna być większa niż 0,2%.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką miary jest 1 m bieżący krawężnika podanego typu ustawionego i odebranego na obiekcie mostowym. Ilość jednostek obmiarowych zgodnie z przedmiarem robót i ślepym kosztorysem.

8. ODBIÓR ROBÓT

Dokonuje się następujących odbiorów:

- odbiór krawężników przed ich wbudowaniem na podstawie badań podanych w pkt. 6.2 i 6.3 ST,
- końcowy odbiór ułożonego krawężnika na podstawie badań podanych w pkt. 6.4. ST.

Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia zakup i dostarczenie na budowę krawężnika kamiennego 20x30, oraz innych niezbędnych czynników produkcji, wyznaczenie linii prowadzącej, wykonanie podłoża, ustawienie krawężników i wypełnienie spoin odpowiednim materiałem, oczyszczenie stanowiska pracy.

W cenie jednostkowej mieszczą się również koszty badań, a także ubytki i odpady.

10. PRZEPISY ZWĄŻANE

10.1. Normy

1. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
2. PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (W okresie przejściowym można stosować PNB- 06250:1988 Beton zwykły)
3. PN-EN 1343:2003 Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań
4. PN-EN 12371:2002 Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie mrozoodporności
5. PN-EN 12372:2001 Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej
6. PN-EN 12407:2001 Metody badań kamienia naturalnego – Badania petrograficzne

-
7. PN-EN 13755:2002 Metody badań kamienia naturalnego – Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym
 8. PN-EN 13242:2004 Kruszywa dla niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym (W okresie przejściowym można stosować PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka, PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych, PN-B- 11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek)
 9. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
 10. PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003 – Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

D-08.02.02. Nawierzchnia chodników z kostki betonowej

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji: Remont dwóch wiaduktów w ciągu S8a w km 5+764 w m. Ostrów Mazowiecka

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Dostarczenie na budowę i ułożenie nawierzchni z kolorowej kostki betonowej grubości 10 cm na podsypce cementowo- piaskowej 1:3 o grubości 20 cm .

1.4. Określenie podstawowe

Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji. Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST D-M.00.00.00.

1.5. Ogólne wymagania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość robót wykonanych robót zgodnych ze Specyfikacją Techniczną oraz zaleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni z kostki betonowej są:

Kostka ma spełniać wymagania normy PN-EN 1338 odporność a w szczególności:

- zmrażanie/rozmrężanie – klasa 3(D),
- odporność na ścieranie – klasa 3(H), odchyłki wg. normy.

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm dla kostek o grubości < 80 mm

Do wykonania nawierzchni chodnika stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 80 mm .

Uwaga! Kolor kostki Wykonawca winien uzgodnić z Zamawiającym.

3. SPRZĘT

Małe powierzchnie chodnika z kostki brukowej wykonuje się ręcznie.

Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające. Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

Wybór sprzętu i narzędzi do prac związanych z wykonaniem chodnika należy do „Wykonawcy”.

4. TRANSPORT

VIA Sp. z o.o.

Remont dwóch wiaduktów w ciągu S8a w m. Ostrów Mazowiecka

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 wytrzymałości projektowanej, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie. Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Kostka betonowa może być przewożona dowolnymi środkami transportu. Załadunku i rozładunku kostki należy dokonywać za pomocą dźwigu lub przenoszenia ręcznego. Transport i składowanie winien odbywać się zgodnie z BN-80/6775-03 arkusz O l-Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg i ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.

5. WYKONANIE ROBÓT

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznym. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, to nawierzchnie, chodnika z kostki brukowej można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego o WP > 35 w uprzednio wykonanym korycie.

Podsypka cementowo - piaszkowa rozścielana będzie ręcznie na uprzednio wyrównanej podbudowie.

Na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-B-06712. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm (dla jednej warstwy). Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

Kostka układana będzie przy pomocy narzędzi brukarskich. Należy ją układać z zachowaniem projektowanych podłużnych i poprzecznych pochyłeń nawierzchni chodnika.

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.

Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Chodnik z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddany do użytkowania. Spoiny po ich oczyszczeniu powinny być wypełnione zaprawą cementowo-piaszkową.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową

Dopuszczalne odchyłki w grubości podsypki nie mogą przekraczać ± 1 cm.

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzać należy łąką co najmniej raz na każde 150 do 300 m² ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łąką 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m. Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 3 cm.

Sprawdzenie przekroju poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m² chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą 0,3%.

7. OBMIAR

Jednostką obmiaru jest 1 m² wykonanej nawierzchni w kolorze uzgodnionym z Zamawiającym.

8. ODBIÓR

Na podstawie wyników badań wg. pkt. 6 należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z ST.

Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do stanu zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy

Cena jednostkowa uwzględnia:

- dostarczenie na budowę kostki betonowej, piasku i cementu,
- przygotowanie podsypki,
- ułożenie nawierzchni,
- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-79/B-06711 „Kruszywo mineralne. Piasek do betonu i zapraw."

BN-80/6775-03 arkusz 1-Prefabrykaty budowlane z betonu .Elementy nawierzchni dróg i ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.

D-08.03.01 Obrzeża betonowe

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem obrzeży w ramach realizacji: Remont dwóch wiaduktów w ciągu S8a w km 5+764 w m. Ostrów Mazowiecka.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych na dojeździe do mostu, zlokalizowanych zgodnie z Dokumentacją Projektową

1.4. Określenia podstawowe

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

Obrzeże chodnikowe – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania podano w ST D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”. 1.5

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2 Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-03/04 [6] i BN-80/6775-03/01 [7],
- piasek do wykonania ław,
- cement powszechnego użytku CEM I, klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-EN 197-1:2000 [1],
- piasek do zapraw.

2.3 Betonowe obrzeża chodnikowe – klasyfikacja

W zależności od przekroju poprzecznego rozróżnia się dwa rodzaje obrzeży:

- obrzeże niskie - On,
- obrzeże wysokie - Ow.

Rodzaj obrzeża powinien być zgodny z określonym w Dokumentacji Projektowej, czyli należy stosować obrzeża wysokie o wymiarach 8x30x100, o oznaczeniu Ow-I/8/30/100 BN-80/6775-03/04.

W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchyłek wymiarowych obrzeża dzieli się na:

VIA Sp. z o.o.

Remont dwóch wiaduktów w ciągu S8a w m. Ostrów Mazowiecka

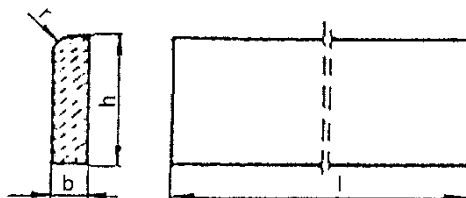
- gatunek 1 - G1,
- gatunek 2 - G2.

Należy stosować obrzeża betonowe gatunku 1 (G1)

2.4 Betonowe obrzeża chodnikowe – wymagania techniczne

2.4.1 Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.



Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża chodnikowego

Tablica 1. Wymiary obrzeży

Rodzaj obrzeża	Wymiary obrzeży, cm			
	l	b	h	r
On	75	6	20	3
	100	6	20	3
Ow	75	8	30	3
	90	8	24	3
	100	8	30	3

2.4.2 Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Dopuszczalne odchyłki wymiarów dla obrzeży gatunku 1 wynoszą:

- długość: $\pm 8\text{mm}$,
- wysokość i grubość: $\pm 3\text{ mm}$.

2.4.3 Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tabeli 1.

Tabela 1. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń	Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń
	Gatunek 1

Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm		2
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)	niedopuszczalne
	Ograniczających pozostałe powierzchnie: Liczba, max Długość, mm, max Głębokość, mm, max	2 20 6

2.4.4 Składowanie

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

2.4.5 Beton i jego składniki

Do produkcji obrzeży należy stosować beton klasy C25/30 według PN-EN 206-1:2003 [2].

2.5 Materiały na ławę i do zaprawy

Na ławę należy stosować kruszywo drobne (piasek), które powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004 [3].

Materiały do zaprawy cementowo-piaskowej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w ST-08.13 "Krawężniki betonowe" pkt 2.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”. pkt3.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania Wymagań jakościowych robót, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży

Roboty związane z ustawianiem obrzeży betonowych należy wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu pomocniczego.

4. TRANSPORT

4.1. Warunki ogólne transportu

Ogólne warunki transportu podano w ST D-M-.00.00.00 "Wymagania ogólne". pkt.4

4.2. Transport obrzeży

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowej.

Obrzeża powinny być transportowane w pozycji pionowej (wbudowania), z nachyleniem w kierunku jazdy. Ponadto należy je transportować w sposób chroniący przed uszkodzeniem mechanicznym.

5. WYKONANIE ROBÓT

VIA Sp. z o.o.

Remont dwóch wiaduktów w ciągu S8a w m. Ostrów Mazowiecka

5.1. Ogólne warunki wykonywania robót

Ogólne warunki wykonywania robót podano w ST D-M-.00.00.00 "Wymagania ogólne". pkt.

5.2. Wykonanie koryta i podłoże lub podsypka

Koryto pod posypkę (ławę) należy wykonać zgodnie z PN-B-0650

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka ze żwiru lub piasku, o grubości warstwy od 3 do 5cm po zagęszczeniu. Podsypkę wykonuje się przez zasypanie koryta żwirem lub piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

5.3. Ustawienie obrzeży betonowych.

Roboty należy rozpocząć od wytyczenia linii obrzeża. .

W tak wykonanym wykopie ustawia się obrzeża o wymiarach 30x8 cm na podsypce cementowo - piaskowej. obsypując zewnętrzną ścianę obrzeży gruntem i ubijając go. Obrzeża należy ustawić tak, by wyokrągleniem krawędzi wystawały ponad poziom chodnika. Szerokość spoin między nimi nie powinna przekraczać 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo – piaskową 1:2. Przed zalaniem zaprawą należy je oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być pielęgnowane wodą.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-.00.00.00 ;,Wymagania ogólne". pkt6

6.2. Ocena jakości materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1mm użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów.

6.3. Sprawdzenie przygotowania podłoża

Sprawdzenie wykonanych pod obrzeże wykopów polega na ocenie

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w dnie wykopu, z tolerancją $\pm 2\%$ w stosunku do wymaganego,
- szerokości dna wykopu. z tolerancją ± 1 cm.

6.4. Sprawdzenie ustawienia obrzeży

Sprawdzeniu podlega:

- odchylenie linii obrzeży w planie, max. odchylenie może wynieść ± 2 cm (na każde 100 m),
- odchylenie niwelety, max. ± 1 cm (na każde 100 m),
- równość górnej powierzchni obrzeży, tolerancja przeswitu pod łąką < 1 cm (na każde 100 m),
- dokładność wypełnienia spoin. wymagane wypełnienie całkowite (na każde 10 m).

Jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wynik pozytywny, ustawione obrzeże można uznać za wykonane prawidłowo.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.7.
Jednostką obmiarową jest metr (m) wykonanego obrzeża betonowego, na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne". pkt.8.
Odbiór robót polega na sprawdzeniu zgodności wyznaczonych elementów z Dokumentacją Projektową.
Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę, zgodnie z niniejszą ST.
W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólną podstawę płatności podano w° ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne". pkt.9.
Płatność za 1 m wykonanego obrzeża betonowego należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.
Cena jednostkowa wykonanych robót obejmuje:

- prace pomiarowe.
- przygotowanie robót,
- dostarczenie potrzebnych materiałów,
- wykonanie wykopu pod obrzeże,
- ustawienie obrzeża,
- obsypanie zewnętrznej ściany' obrzeża gruntem z jego ubiciem.
- wypełnienie spoin zaprawą cementową,
- pielęgnacja spoin woda
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych.

10. PRZEPISU ZWIĄZANE

NORMY

- | | |
|---------------------|--|
| 1. PN-EN 197-1:2000 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 2. PN-EN 206-1:2003 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność. |
| 3. PN-EN 13043:2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| 4. PN-99/B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze. |
| 5. PN-B-10021/80 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych. |
| 6. BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża. |
| 7. BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |

D-08.05.02. Ścieki z betonu „in situ”

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji: Remont dwóch wiaduktów w ciągu S8a w km 5+764 w m. Ostrów Mazowiecka.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- ścieków skarpowych łączących ściek prefabrykowany i ściek przykrawężnikowy,
- umocnień wylotu z rur spustowych

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania podano w ST D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”. 1.5

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów.

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”. pkt. 2.

2.2. Materiały stosowane do wykonania obrzeży

2.2.1. Cement

Cement do betonu powinien być cementem portlandzkim, odpowiadającym wymaganiom PN-B-19701. Cement do zaprawy cementowej i na podsypkę cementowo-piaskową powinien być klasy 32,5. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08

2.2.2. Woda

Woda powinna być „odmiany I” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250

2.2.3. Piasek

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712

Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711.

2.2.4. Prefabrykowane elementy betonu ściekowego

Prefabrykowane elementy betonowe stosowane do wykonania ścieków terenowych powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775-03/01

Do wykonania prefabrykatów należy stosować beton wg PN-B-06250, klasy co najmniej 25. Nasiąkliwość prefabrykatów nie powinna być większa niż 4%. Ścieralność na tarczy Boehmego nie powinna przekraczać 3,5mm. Wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być zgodna z PN-B-06250 dla przyjętej klasy betonu. Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów:

- na długości: $\pm 10\text{mm}$

2.2.5 Beton zgodny z M13-00-00

- na wysokość i szerokości $\pm 3\text{mm}$

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”. pkt3.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania Wymagań jakościowych robót, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

3.2. Sprzęt do ustawiania obrzeży

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu, z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Warunki ogólne transportu

Ogólne warunki transportu podano w ST D-M-.00.00.00 "Wymagania ogólne". pkt.4

4.2. Transport

Transport jak w ST 13.00.00

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonywania robót

Ogólne warunki wykonywania robót podano w ST D-M-.00.00.00 "Wymagania ogólne". pkt.5.

5.2. Wykonanie ścieku z betonu insitu

Przed przystąpieniem do wykonania ścieku należy wytyczyć oś ścieku zgodnie z Dokumentacją projektową.

Wykop pod ławę dla ścieku należy wykonać zgodnie z Dokumentacją i PN-B-06050. Wskaźnik zagęszczenia dna wykopu pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97, wg normalnej metody Proctora.

Ściek skarpowy należy uformować o zbliżonej formie do ścieku na skarpie. Płytę denną należy zazbroić siatką fi 8 o oczku.

Płyta umocnienia wylotu z rur spustowych stanowi płyta betonowa 70x70cm gr. 20cm zbrojoną fi 10 o oczku 10x10cm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Ocena jakości materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania ścieków i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania materiałów stosowanych do wykonania ścieku z prefabrykatów powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt.2

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót związanych z wykonaniem ścieku z prefabrykatów należy sprawdzić:

- wykop pod ławę. Należy sprawdzić, czy wymiary wykopu są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.
- Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi $\pm 2\text{cm}$. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt.5.3
- gotową ławę
- wykonanie ścieku
Przy wykonaniu ścieku, badaniu podlegają: niweleta ścieku, która może różnić się od niwelety projektowanej o $\pm 1\text{cm}$ na każde 100m wykonanego ścieku, równość podłużna ścieku, sprawdzana w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100m długości, która może wykazywać przeswīt nie większy niż 0,8cm pomiędzy powierzchnią ścieku a łata czterometrową, wypełnienie spoin, wykonane zgodnie z pkt.5 sprawdzane na każdych 10metrach wykonanych ścieku, przy czym wymagane jest całkowite wypełnienie badanej spoiny, grubości podsypki, sprawdzana co 100m, która może się różnić od grubości projektowanej o $\pm 1\text{cm}$.
- wykonanie umocnienia ścieku

7. OBMIAR ROBÓT

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

Jednostką obmiarową jest 1metr (m) wykonanego ścieku z prefabrykowanych elementów betonowych I 1metr sześcienny umocnienia wylotu z kamienia.

Projektowej i obmiaru w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne". pkt.8.

Odbiór robót polega na sprawdzeniu zgodności wyznaczonych elementów z Dokumentacją Projektową. Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę, zgodnie z niniejszą ST.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykop pod ławę,
- wykonana ława,
- wykonana podsypka

W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólną podstawę płatności podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne". pkt.9.

Płatność za 1 m wykonanego ścieku z prefabrykowanych elementów betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe.
- przygotowanie robót,
- dostarczenie potrzebnych materiałów,
- wykonanie wykopu pod ławy,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie prefabrykatów ścieku z wypełnieniem spoin,
- obsypanie zewnętrznej ściany prefabrykatu.
- wykonanie podsypki piaskowej i elementu oporowego z betonu B-20

- wykonanie umocnienia wylotu z kamienia 16-20cm,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE NORMY

- 1.PN-B-06250 Beton zwykły
- 2.PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane
- 3.PN-B-06711 Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych
- 4.PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
- 5.PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład , wymagania i ocena zgodności.
- 6.PN-B-32250 Materiały budowlane . Woda do betonów i zapraw.
- 7.BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- 8.BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa.
- 9.BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania
- 10.BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe
- 11.BN-64/8845-02 Krawężniki uliczne. Warunki techniczne ustawiania i odbioru.
- 12.Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich, Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego, Warszawa 1979
- 13.Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KEPD) Transprojekt- Warszawa 1979

12.01.00. Stal zbrojeniowa

12.01.02. Zbrojenie betonu stalą BSt 500S (klasa A-III)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot stosowania ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji: Remont dwóch wiaduktów w ciągu S8a w km 5+764 w m. Ostrów Mazowiecka.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy niniejsza specyfikacja obejmują wszystkie czynności mające na celu przygotowanie i montaż zbrojenia betonu:

- kap chodnikowych,

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i ST D-M-.00.00.00

"Wymagania ogólne" pkt.1

Określenia podstawowe.

Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 32 mm.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania podano w ST D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”. 1.5

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- przygotowaniem zbrojenia,
- montażem zbrojenia,
- kontrolą jakości robót i materiałów.

Określenia podstawowe.

Pręty stalowe wiotkie - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 32mm.

Zbrojenie niesprężające - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, normami oraz zaleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Stal zbrojeniowa

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-82/H-93215. Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć atest hutniczy.

2.1.1. Asortyment stali

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować następujące klasy i gatunki stali oraz średnice prętów:

St3SX-b ; BSt-500S średnice od $\phi 6$ ÷ $\phi 32$ mm.

3. SPRZĘT

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST D-M-.00.00.00 „Wymagania ogólne”. pkt3.

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Sprzęt używany do wykonania zbrojenia musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Zaleca się użycie sprzętu mechanicznego:

- nożyce do prętów elektro-mechaniczne,
- giętarka do prętów mechaniczna,
- prościarka automatyczna do prętów,
- nożyce gilotynowe mechaniczno-elektryczne,
- spawarka elektryczna wirująca.

4. TRANSPORT

Ogólne warunki transportu podano w ST D-M-.00.00.00 "Wymagania ogólne". pkt.4

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu, w sposób gwarantujący uniknięcie trwałych odkształceń stali. Załadunek, rozładunek i transport powinny odbywać się z przepisami BHP i ruchu drogowego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Przygotowanie zbrojenia

5.1.1. Czyszczenie prętów.

W przypadku skorodowania prętów zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania punktu 5.2.1 należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się, że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do jej wbudowania.

Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcz.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonejszej wody należy zmyć czystą wodą.

Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

5.1.2. Prostowanie prętów.

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4 mm.

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wciągarek.

5.1.3. Cięcie prętów zbrojeniowych.

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucinają się z dokładnością do 1,0 cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Należy ucinąć pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć.

Wydłużenia prętów (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt podaje poniższa tabela.

Średnica pręta [mm]	kąt odgięcia			
	45°	90°	135°	180°

6	-	0,5	0,5	1,0
8	-	1,0	1,0	1,0
10	0,5	1,0	1,0	1,5
12	0,5	1,0	1,0	1,5
14	0,5	1,5	1,5	2,0
16	0,5	1,5	1,5	2,5
20	1,0	1,5	2,0	3,0
22	1,0	2,0	3,0	4,0
25	1,5	2,5	3,5	4,5
27	2,0	3,0	4,0	5,0
30	2,5	3,0	5,0	6,0

5.1.4. Odgięcia prętów, haki.

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 1 (PN - 91/S - 10042)

Tabela 1 - Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia

średnica pręta zagiętego mm	stal miękka $R_{ak} = 240 \text{ MPa}$	Stal żebrowana		
		$R_{ak} < 400 \text{ MPa}$	$400 < R_{ak} < 500 \text{ MPa}$	$R_{ak} > 500 \text{ MPa}$
$d < 10$	$d_o = 3d$	$d_o = 3d$	$d_o = 4d$	$d_o = 4d$
$10 < d < 20$	$d_o = 4d$	$d_o = 4d$	$d_o = 5d$	$d_o = 5d$
$20 < d < 28$	$d_o = 5d$	$d_o = 6d$	$d_o = 7d$	$d_o = 8d$
$d > 28$	-	$d_o = 8d$	-	-

d - oznacza średnicę pręta

VIA Sp. z o.o.

Remont dwóch wiaduktów w ciągu S8a w m. Ostrów Mazowiecka

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d. Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy $d \leq 12$ mm. Pręty o średnicy $d > 12$ mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem. Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być nie mniejsza niż:

- 5d dla stali klasy A - 0 i A - I
- 10d dla stali klasy A - II
- 15d dla stali klasy A - III i A - III N

W miejscach zagięć i załamania elementów konstrukcji, w których zagięcia ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

5.2. Montaż zbrojenia

5.2.1. Wymagania ogólne.

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN - 91/S - 10042).

Wymaga się następujących klas stali : A - 0 (dla elementów drugorzędnych, niekonstrukcyjnych), A - I, A - II, A - III, A - III N (PN-91/S - 10041, PN - 89/M - 84023/06), dla elementów nośnych.

Inne gatunki stali zbrojeniowej mogą być używane do budowy mostów betonowych pod warunkiem dopuszczenia ich przez Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej (PN-91/S-10041).

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Zbrojeniu prętami wiotkimi podlegają wszelkie konstrukcje mostowe wykonane z betonu. (Konstrukcje żelbetowe muszą posiadać zbrojenie zabezpieczające przed pojawieniem się rys (PN - 91/S - 10042).

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali która była wystawiona na działanie słonej wody. Stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.

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

Zaleca się zbroić beton prętami żebrowanymi o średnicy nie większej niż 32 mm, choć dopuszczalna maksymalna średnica wynosi 40 mm.

W elementach żelbetowych maksymalny rozstaw zbrojenia nie może być większy niż 35 cm.

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

- 0,050 m dla zbrojenia głównego nadbudowy przyczółków
- 0,040 m dla strzemion nadbudowy przyczółków
- 0,025 m dla zbrojenia głównego nadbetonu płyty (poprzecznego), zbrojenia poprzecznego nadbudowy skrzydeł oraz prętów (PN - 91/S - 10042).

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

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

5.2.2. Montowanie zbrojenia.

5.2.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania.

W mostach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,

- czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z mniejszym boki płaskownika.

5.2.2.2. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania.

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

5.2.2.3. Skrzyżowania prętów.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi.

Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami. Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian.

Skrzyżowania zbrojenia płyt należy wiązać, zgrzewać lub spawać:

- w dwóch rzędach prętów skrajnych – każde skrzyżowanie,
- w pozostałych rzędach – co drugie skrzyżowanie w szachownicę.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela nr 2

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%,
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać + 5 mm,
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać + 25 mm,
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20 % w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25 % ogólnej ich liczby na tym pręcie,
- różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać + 0,5 cm
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać + 2 cm.

Tabela 2

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcia prętów (L - długość pręta wg projektu)	dla L < 6,0 m dla L > 6,0 m	20 mm 30 mm

Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla $L < 0,5$ m dla $0,5 \text{ m} < L < 1,5$ m dla $L > 1,5$ m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		< 5 mm
b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	dla $h < 0,5$ m dla $0,5 \text{ m} < h < 1,5$ m dla $h > 1,5$ m	10 mm 15 mm 20 mm
c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	$a < 0,05$ m $a < 0,20$ m $a < 0,40$ m $a > 0,40$ m	5 mm 10 mm 20 mm 30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	$b < 0,25$ m $b < 0,50$ m $b < 1,5$ m $b > 1,5$ m	10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

7. OBMIAR

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

Jednostką obmiaru jest 1 kg. Do obliczenia należności przyjmuje się teoretyczną ilość (kg) zmontowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy w kg/m.

Nie dolicza się stali użytej na przekładki montażowe ani drutu wiązałkowego.

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

Obmiar powinien być wykonany na budowie w obecności Inżyniera i wymaga jego pisemnej akceptacji.

Roboty dodatkowe wykonane przez Wykonawcę bez pisemnej zgody Inżyniera nie mogą stanowić roszczeń o dodatkową zapłatę.

8. ODBIÓR KOŃCOWY

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne". pkt.8

Szczegółowe zasady odbioru:

A) Odbiór stali na budowie

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia, w które powinien być zaopatrzonej każdy krąg lub wiązka stali. Zaświadczenie to powinno zawierać:

- znak wytwórcy,

- średnicę nominalną,
- gatunek stali,
- numer wyrobu lub partii,
- znak obróbki cieplnej,

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przewieszkach – po 2 sztuki dla każdej wiązki. Dostarczoną stal, która:

- nie ma zaświadczenia,
- oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
- pęka przy wykonywaniu haków,

można dopuścić do wbudowania pod warunkiem uzyskanych pozytywnych wyników badań wg PN-91/H-04310.

B] Odbiór zamontowanego zbrojenia.

Odbiór powinien być dokonany przez Inżyniera przed betonowaniem i potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy.

Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi obejmuje:

- kształt prętów,
- liczbę i średnicę,
- rozstaw prętów,
- prawidłowe wykonanie haków, połączeń i długości zakotwień,
- zachowanie wymaganej projektem otuliny.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

9. PŁATNOŚĆ

Ogólną podstawę płatności podano w ST D-M-00.00.00. "Wymagania ogólne". pkt.9.

Cena 1 kg obejmuje:

- dostarczenie na budowę,
- czyszczenie i prostowanie stali,
- cięcie i gięcie prętów,
- zmontowanie w deskowaniu przy użyciu drutu wiązałkowego lub za pomocą spawania,
- wklejeniu prętów w skrzydło przyczółka,
- koszt przekładek dystansowych i prętów montażowych,
- koszt ewentualnych pomostów roboczych,
- oczyszczenie placu budowy z odpadków zbrojenia,
- wykonanie ewentualnych badań w przypadku wątpliwości co do jakości określonych w pkt. 8. Ścinki i odpadki stali stanowią własność Wykonawcy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- 1 PN-89/H-84023/06. Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- 2 PN-82/H-93215. Pręty stalowe walcowane na gorąco w podwyższonych temperaturach.
- 3 PN-80/H-04310. Próba statyczna rozciągania metali.
- 4 PN-78/H-04408. Technologiczna próba zginania.
- 5 PN-91/S-10042. Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie. Wydawnictwa Normalizacyjne "ALFA". Warszawa 1992.

[6] PN-91/S-10041. Konstrukcje mostowe z betonu sprężonego. Wymagania i Badania. Wyd. Norm. Warszawa 1992.

10.2. Inne dokumenty.

1. Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie nr 83591. Stal zbrojeniowa żebrowana gatunku 10425.0/10425.9, importowana z CiSFR. IBDiM. Warszawa 1992.
2. Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie nr 83891. Stal zbrojeniowa gatunku 18G2 i 34GS o użebrowaniu według normy DIN488. ITB. Warszawa 1992.