

## D-05.03.05b WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO

### 1 WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego, które zostaną wykonane w związku z budową drogi gminnej - ul. Krajobrazowa w Łądzie.

#### 1.2 Zakres stosowania ST

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

#### 1.3 Określenia podstawowe

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

**1.3.2 Warstwa ścieralna** - górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

**1.3.3 Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się pomiędzy warstwą ścieralną a podbudową zasadniczą zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń od kół pojazdów i ich przekazywanie na podbudowę zasadniczą.

**1.3.4 Warstwa wyrównawcza** - warstwa o zmiennej grubości układana na istniejącej warstwie w celu wyrównania jej nierówności w profilu podłużnym i poprzecznym.

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

**1.3.6 Typ mieszanki mineralno-asfaltowej** - jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na: krzywą uziarnienia kruszywa ciągłą lub nieciągłą), zawartość wolnych przestrzeni, proporcje składników lub technologię wytwarzania i wbudowania;

**1.3.7 Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej** - określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 16, 22 lub 32.

**1.3.8 Beton asfaltowy (AC)** - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

**1.3.9 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.

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

**1.3.11 Asfalt upłynniony** - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

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

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

**1.3.14 Kruszywo grube** - Kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45 \text{ mm}$  oraz  $d > 2 \text{ mm}$ .

**1.3.15 Kruszywo drobne** - kruszywo z ziaren o wymiarze  $D \leq 2\text{mm}$ , którego większa część pozostaje na sicie 0,063mm.

**1.3.16 Pył** - kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063mm.

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

**1.3.18 Kationowa emulsja asfaltowa** - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

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

**1.3.20 Technologia produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej o obniżonej temperaturze** - technologia, w której w wyniku zastosowania odpowiedniego rodzaju asfaltu drogowego oraz odpowiedniej jego postaci, np. asfaltu spienionego wodą lub zeolitem, wytwarzana jest mma o obniżonej temperaturze produkcji w porównaniu do mma wytwarzanej w sposób tradycyjny na „gorąco”. Wbudowana mieszanka mineralno-asfaltowa wyprodukowana w technologii o obniżonej temperaturze charakteryzuje się takimi samymi lub lepszymi wartościami wymaganych parametrów normowych co mieszanka mineralno-asfaltowej z asfaltem drogowym (wytworzona w sposób tradycyjny).

**1.3.21 Granulat asfaltowy** - jest to przetworzony destruk asfaltowy o udokumentowanej jakości jako materiał składowy w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych w technologii na gorąco.

**1.3.22 Destrukt asfaltowy** - jest to mieszanka mineralno-asfaltowa, która jest uzyskiwana w wyniku frezowania warstw asfaltowych, rozkruszenia płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej, brył uzyskiwanych z płyt oraz z mieszanki mineralno-asfaltowej odrzuconej lub będącej nadwyżką produkcji.

**1.3.23 Recepta wyjściowa** - recepta laboratoryjna zweryfikowana (zwalidowana) w trakcie próby technologicznej przeprowadzonej na wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych.

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

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

1.3.26 Pozostałe określenia podane w niniejszych SST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M.00.00.00.

## **1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. Należy dążyć do zaopatrzenia się w materiały z jednego źródła. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

### **2.2 Rodzaje materiałów**

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (AC S) należy stosować materiały zgodne z tablicą 1.

Tablica 1. Rodzaje materiałów do mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Rodzaj materiału	Wymagania wg
		KR1 – KR6
1	Kruszywo grube	WT-1 Kruszywa 2014, tablica 12
2	Kruszywo drobne lub o ciągłym uziarnieniu	WT-1 Kruszywa 2014, 13, 14.
3	Wypełniacz	WT-1 Kruszywa 2014, tablica 15
4	Lepiszczce*	WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014, tablica 1
5	Środek adhezyjny	wg Aprobaty Technicznej lub zgodnie z zapisami p. 4.1 PN-EN 13108-1

UWAGA: Dla KR3 – KR6 nie dopuszcza się używania granulatu asfaltowego

## 2.3 Wymagania wobec innych materiałów

### 2.3.1 Lepiszczce do skropienia podłoża

Lepiszczce do skropienia podłoża powinno spełniać wymagania podane w SST D.04.03.01.

## 2.4 Dostawy materiałów

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

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).

## 2.5 Składowanie materiałów

### Składowanie kruszywa

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

### Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### Składowanie asfaltu

Asfalt należy przechowywać zgodnie z zasadami podanymi w p. 8.3 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014.

Maksymalne temperatury składowania asfaltu powinny być zgodne z wymaganiami p. 8.3 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014 (Tablica 41).

### 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 i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST D-00.00.00 pkt 3.

### 3.2 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 i automatycznie.

### 3.3 Układarka mieszanek mineralno-asfaltowych

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

### **3.4 Walce do zagęszczania**

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

### **3.5 Skrapiarki**

Wykonawca powinien dysponować skrapiarką pozwalającą na równomierne i zgodne z wymaganiami ilości dozowania lepiszcza skropienia podłoża.

## **4 TRANSPORT**

### **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

### **4.2 Transport materiałów**

Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny być dowożone na budowę odpowiednio do postępu robót, tak aby zapewnić ciągłość wbudowania. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanki powinny być zabezpieczone przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub pojazdy ogrzewane itp.). Mieszanki mineralno-asfaltowe, powinny być przewożone pojazdami samowyładowczymi.

Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od wyprodukowania do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganych przedziałach określonych w WT-2 2014 – część I. Podczas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej muszą być zachowane dopuszczalne wartości temperatury. Dowieziona do rozkładarki mieszanka musi mieć temperaturę w wymaganym przedziale. Nie dotyczy to przypadków użycia dodatków obniżających temperaturę produkcji i wbudowania, lepiszczy zawierających takie środki lub specjalnych technologii produkcji i wbudowywania w obniżonej temperaturze tj. z użyciem asfaltu spienionego. W tym zakresie należy kierować się informacjami (zaleceniami) podanymi przez producentów tych środków. Powierzchnie skrzyń ładunkowych lub pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste. Do zwilżania tych powierzchni można używać tylko tego rodzaju środków antyadhezyjnych, które nie oddziałują szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe. Zabrania się skrapiania skrzyń olejem napędowym lub innymi środkami ropopochodnymi.

### **4.3 Asfalt**

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami i przechowywać w zbiornikach z izolacją termiczną, umożliwiającymi ogrzewanie asfaltu do właściwej temperatury roboczej. Termometry należy zainstalować w zbiornikach oraz w miejscu dozowania asfaltu do mieszalnika.

### **4.4 Wypełniacz**

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiającymi rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz należy składować w silosach przystosowanych do składowania materiałów sypkich, wyposażonych w odpowiedni system dozowania wypełniacza do mieszalnika.

### **4.5 Kruszywo**

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

### **4.6 Środek adhezyjny**

Środek adhezyjny należy przewozić w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczonych przed uszkodzeniem.

## **5 WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne zasady wykonania robót**

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

### **5.2 Projektowanie mieszanki mineralno – asfaltowej**

W terminie 3 tygodni przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt mieszanki AC (Badanie Typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające, jakość materiałów składowych mieszanki asfaltowej i reprezentatywne próbki materiałów. Receptura nie może być starsza niż 2 lata.

Mieszanka AC S (w zależności od grubości warstwy wg Tablicy 16 WT-2 nawierzchnie Asfaltowe 2014) powinna spełniać wymagania podane w p. 8.2.3 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014.

Przy ustalaniu składu dla mieszanek AC S należy stosować projektowanie empiryczne lub funkcjonalne.

Skład mieszanki AC będzie ustalony na podstawie badań próbek sporządzonych wg metody Marshalla, zagęszczanych 2x50 lub 2x75 uderzeń ubijaka (w zależności od kategorii ruchu, Tablice 18, 19, 20, wg WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014) w temperaturze  $145^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  (dla asfaltów modyfikowanych) lub  $135^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  (dla asfaltów zwykłych).

### **5.3 Wytwarzanie mieszanki mineralno – asfaltowej**

Produkcja mieszanki AC powinna odbywać się na wytwórniach o cyklicznym lub ciągłym systemie produkcji mieszanki, zgodnie z wymaganiami opisanymi w p. 3.1.

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

Temperatury technologiczne wytwarzania mieszanki AC powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 8.3 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe (Tablica 41).

Najwyższe i najniższe temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z wymaganiami p. 8.3 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe (Tablica 42).

### **5.4 Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe**

Podłoże pod warstwę ścieralną z mieszanki AC powinno spełniać wymagania p. 7.2 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014.

Warstwę podłoża pod warstwę ścieralną z mieszanki AC należy skropić emulsją asfaltową zgodnie z SST 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 AC).

### **5.5 Warunki atmosferyczne**

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, przy temperaturze podłoża nie niższej od  $+5^{\circ}\text{C}$ . Nie dopuszcza się układania warstwy ścieralnej z mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ). Warstwa ścieralna z mieszanki AC powinna być układana zgodnie z wymaganiami p. 7.5 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2016.

### **5.6 Próba technologiczna**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki AC 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 AC względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami p. 7.8 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2016.

## 5.7 Wbudowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Transport mieszanki AC powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w p. 4.

Połączenia technologiczne powinny być wykonane zgodnie z niżej wymienionymi wymaganiami.

Prace związane z wbudowaniem mieszanki mineralno-asfaltowej należy tak zaplanować, aby:

- umożliwiały układanie warstwy całą szerokością jezdni (jedną rozkładarką lub dwoma rozkładarkami pracującymi obok siebie z przesunięciem wg pkt 7.6.3.1. WT-2 2016 – część II). Za zgodą Inżyniera dopuszcza się układanie warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni, z uwagi na ograniczenia technologiczne, organizacje ruchu i zakres prac.
- dzienne działki robocze (tj. odcinki nawierzchni na których mieszanka mineralno-asfaltowa jest wbudowywana jednego dnia) powinny być możliwie jak najdłuższe min. 200 m. Wykonawca będzie dążył do maksymalnego wydłużenia odcinków, jednak za zgodą Inżyniera dopuszcza się krótsze odcinki, z uwagi na procesy technologiczne i uwarunkowania projektowe.
- organizacja dostaw mieszanki powinna zapewnić pracę rozkładarki bez zatrzymań.

Układanie mieszanki AC może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej układarki z włączoną wibracją i całą szerokością. Dopuszcza się układanie warstwy pasami o mniejszej szerokości niż szerokość jezdni, lecz przy użyciu 2 układarek przy niewielkich odległościach pomiędzy nimi (metoda „gorąco na gorąco”).

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 AC powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi z wibracją i walcami ogumionymi.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru przekraczającego 16 m/s. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabeli 7 WT-2 2016 – część II. Temperatura powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe)

Podczas rozkładania grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy). Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczane walcami drogowymi o charakterystyce (statycznym nacisku liniowym) zapewniającej skuteczność zagęszczania, potwierdzoną na odcinku próbnym.

W przypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem umożliwiającym obniżenie temperatury mieszania (mieszanki na ciepło) i wbudowania, należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia. 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. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Mieszanka AC powinna być zagęszczana walcami stalowymi gładkimi z wibracją i walcami ogumionymi. Zagęszczanie nie powinno powodować wyciskania się zaprawy na powierzchnię. Dobór sprzętu zagęszczającego nastąpi na etapie odcinka próbnego.

## 5.8 Utrzymanie wykonanej warstwy

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Po warstwie bitumicznej, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy, dopuszcza się jedynie ruch pojazdów i maszyn pracujących przy układaniu i zagęszczaniu następnej warstwy lub prowadzących prace przy innych elementach przyległych do wykonanej warstwy (obiekty, pobocza, skarpy, bariery, ekrany itp.). Absolutny zakaz ruchu pojazdów o ponadnormatywnych obciążeniach osi. Należy zwrócić szczególną uwagę aby podczas prowadzenia innych robót związanych z budową nie zanieczyścić wykonanej warstwy. Należy zorganizować miejsca mycia i osuszania kół (gąsienic) pojazdów wjeżdżających na wykonaną warstwę bitumiczną. Miejsca te należy tak zlokalizować aby żaden pojazd nie mógł wjechać na wykonaną warstwę bez wcześniejszego wyczyszczenia kół (gąsienic). Zakazuje się także składowania materiałów mogących zanieczyścić wykonaną warstwę oraz parkowania pojazdów i sprzętu budowlanego.

W przypadku konieczności dopuszczenia innego ruchu należy zastosować zabiegi zabezpieczające uzyskanie wymaganego połączenia międzywarstwowego.

Prowadzenie dalszych robót bitumicznych nastąpi po dokładnym oczyszczeniu nawierzchni.

W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć działania w celu jej oczyszczenia.

#### **5.9 Wypełnienie otworów po odwiertach kontrolnych**

Wypełnienie otworów po odwiertach kontrolnych należy wykonać mieszanką mineralno-asfaltową na zimno lub na gorąco. Każdą warstwę należy dogęścić ubijakiem ręcznym do próbek Marshalla lub Proctora. Wypełnianie otworów należy wykonywać z wyprzedzeniem, przed wykonaniem skropienia warstwy.

### **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

Badania mieszanki mineralno-asfaltowej AC należy wykonywać zgodnie z normami podanymi w p. 8.2.2 WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014 (Tablica 12, 13, 14).

#### **6.2 Badania wykonawcy**

##### **6.2.1 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca powinien przedstawić Badania Typu danej mieszanki mineralno-asfaltowej wraz z wymaganymi w normie PN-EN 13108-20 załącznikami w celu jej zatwierdzenia do stosowania. W przypadku zaistnienia sytuacji wymienionych w punkcie 4.2 Normy PN-EN 13108-20 należy ponownie wykonać Badanie Typu i przedstawić do akceptacji.

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

##### **6.2.2 Badania w czasie robót**

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

#### **6.3 Badania w czasie robót**

##### **6.3.1 Pomiar grubości warstwy**

Grubość wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach z częstotliwością 2 próbki na 1 km. Tolerancja dla grubości warstwy może wynosić  $\pm 10\%$  grubości projektowanej.

##### **6.3.2 Wskaźnik zagęszczenia warstwy**

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy z częstotliwością podaną w p. 6.2.1. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98%. Przy ocenie statystycznej można przyjąć średnią gęstość objętościową z całości produkcji.

Dopuszcza się badania zagęszczenia warstwy metodami izotopowymi (zamiennie do cięcia próbek). Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

##### **6.3.3 Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie**

Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Zawartość wolnej przestrzeni powinna być zgodna z wymaganiami WT-2 Nawierzchnie Asfaltowe 2014 (Tablica 18, 19, 20).

#### **6.4 Badania cech geometrycznych warstwy z MMA**

**6.4.1 Częstość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstość oraz zakres badań i pomiarów na warstwie wiążącej/wyrównawczej określa tablica 2.

Tablica 2. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy

Lp.	Badania cecha	Minimalna częstość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2.	Równość podłużna	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu pomiar planografem; dla innych elementów pomiar łątą i klinem
3.	Równość poprzeczna	Nie rzadziej niż co 10 m
4.	Spadki poprzeczne*)	Nie rzadziej niż co 20 m
5.	Rzędne wysokościowe (oś podłużna i krawędzie)	Zgodnie z opisem w punkcie 3.3.6
6.	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
8.	Wygląd warstwy	ocena wizualna

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

**6.4.2 Szerokość warstwy**

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją w zakresie od 0 do +5 cm, przy czym szerokość warstwy powinna być odpowiednio szersza tak, aby stanowiła odsadzkę dla warstwy ścieralnej. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnego odchylenia.

**6.4.3 Równość podłużna**

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej należy stosować metodę pomiaru planografem lub metodę łąty i klina zgodnie z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa (Dz.U. z 2016 poz.124 t.j.).

**6.4.4 Równość poprzeczna**

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda z wykorzystaniem łąty i klina zgodnie z Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa (Dz.U. z 2016 poz.124 t.j.)

**6.4.5 Spadki poprzeczne**

Sprawdzenie polega na przyłożeniu łąty i pomiar prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym. Spadki poprzeczne warstwy wiążącej 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 odchyleń.

**6.4.6 Ukształtowanie osi w planie**

Ukształtowanie osi w planie, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

**6.4.7 Rzędne wysokościowe**

Rzędne wysokościowe warstwy wiążącej/wyrównawczej powinny być mierzone w przekrojach o 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  $\pm 1$  cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

**6.4.8 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 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.



#### **6.4.9 Wygląd warstwy**

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez rakowin, spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

### **7 OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

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

#### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej nawierzchni z betonu asfaltowego,

### **8 ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

#### **9.2 Cena wykonania robót obejmuje:**

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> warstwy ścieralnej i wzmacniającej nawierzchni z betonu asfaltowego (AC S) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej na podstawie zatwierdzonej recepty laboratoryjnej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- wykonanie wcięć w miejscu połączenia z istniejącą nawierzchnią jezdni za pomocą frezarki,
- mechaniczne rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie i zabezpieczenie złączy,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu i uporządkowanie placu budowy.

### **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

Normy, wytyczne i instrukcje branżowe:

- 1 WT-1 Kruszywa 2014, Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych.
- 2 WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014, Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.
- 3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Budownictwa (Dz.U. z 2016 poz.124 t.j).
- 4 PN-EN 196-2 Metody badania cementu – Analiza chemiczna cementu
- 5 PN-EN 196-6 Metody badania cementu – Oznaczanie stopnia zmielenia

- 6 PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
- 7 PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
- 8 PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
- 9 PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
- 10 PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
- 11 PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
- 12 PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
- 13 PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
- 14 PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych części – Badania błękitem metylenowym
- 15 PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych części – Uziarnienie wypełniacza (przesiewanie w strumieniu powietrza)
- 16 PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
- 17 PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
- 18 PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
- 19 PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
- 20 PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
- 21 PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
- 22 PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
- 23 PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
- 24 PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
- 25 PN-EN 1367-5 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny
- 26 PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
- 27 PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
- 28 PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utrwalać – Metody badań – Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa
- 29 PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
- 30 PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe – Terminologia
- 31 PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
- 32 PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
- 33 PN-EN 12697-3 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu: Wyparka obrotowa
- 34 PN-EN 12697-4 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu – Kolumna do destylacji frakcyjnej
- 35 PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-
- 36 asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości

- 37 PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
- 38 PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
- 39 PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność
- 40 PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
- 41 PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
- 42 PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
- 43 PN-EN 12697-14 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 14: Zawartość wody
- 44 PN-EN 12697-17 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 17: Ubytek ziaren
- 45 PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
- 46 PN-EN 12697-19 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 19: Przepuszczalność próbek
- 47 PN-EN 12697-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
- 48 PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
- 49 PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
- 50 PN-EN 12697-24 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie
- 51 PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność
- 52 PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
- 53 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
- 54 PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
- 55 PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
- 56 PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem
- 57 PN-EN 12697-34 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 34: Badanie Marshalla
- 58 PN-EN 12697-35 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 35: Mieszanie laboratoryjne
- 59 PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
- 60 PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
- 61 PN-EN 12697-39 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralnoasfaltowych na gorąco – Część 39: Oznaczanie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego metodą spalania
- 62 PN-EN 12697-40 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 40: Wodoprzepuszczalność "in-situ"

- 63 PN-EN 12697-41 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 41: Odporność na płyny przeciwgołedziowe
- 64 PN-EN 12697-42 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym
- 65 PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- 66 PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
- 67 PN-EN 13108-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 8: Destrukt asfaltowy
- 68 PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
- 69 PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
- 70 PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
- 71 PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
- 72 PN-EN 13808 Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
- 73 PN-EN 13924 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych twardych
- 74 PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
- 75 PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
- 76 PN-EN 14188-2 Wypełniacze szczelin i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
- 77 PN-ISO 565 Sita kontrolne – Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie – Wymiary nominalne oczek
- 78 BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.