

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

D.05.03.05b
45233000-9

**NAWIERZCHNIE Z BETONU ASFALTOWEGO
- WARSTWA ŚCIERALNA**

**CPV: Roboty w zakresie konstruowania,
fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni
autostrad, dróg.**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 188 Człuchów - Piła w miejscowości Żeleźnica od km 58+070 do km 60+686.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego i obejmują:

- wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego AC 11 S PMB 45/80-55 warstwa ścieralna , gr. 4 cm.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowych pojęć niniejszej specyfikacji podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

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

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

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB 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, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Wyroby budowlane (materiały)

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiały) podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wyrobami budowlanymi stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej STWiORB są:

2.1. Kruszywo

Do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2010 [64], obejmujące kruszywo grube , kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 – tablica 8, 9, 10, 11.

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

2.2. Dostawy kruszywa

Wykonawca jest zobowiązany do jakościowego odbioru dostaw oraz wykonywania zgodnie z ustaloną w PN-EN 13108-21 częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych.

Wyniki tych badań, należy przekazywać w określonym trybie Inżynierowi. Pochodzenie kruszywa i jego jakość, powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inżyniera.

Poszczególne asortymenty kruszyw powinny pochodzić z jednego źródła.

Transport i składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Kruszywo przewożone luzem powinno być przykryte lub zabezpieczone w inny sposób w celu uniknięcia zanieczyszczeń.

2.3. Dostawy wypełniacza

Zasady dostaw i badań jakościowych jak w p. 2.2.

Transport i przechowywanie wypełniacza, muszą odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrylaniem i zanieczyszczeniem.

Wymagane właściwości dla wypełniaczy zapisano poniżej:

Tablica 2. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Punkt WT-1	Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu kategorii ruchu
		KR1-KR4
5.2.1.	Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24
5.2.2.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
5.3.1.	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 % (m/m)
5.3.2.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta

5.4.1.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
5.4.2.	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1 wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B} 8/25$
5.5.1.	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}
5.5.3.	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}
5.5.4.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K_{a20}, K_{a10}, K_a Deklarowane
5.6.2.	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$

2.4. Lepiszcza

2.4.1. Asfalt

Do warstwy z betonu asfaltowego należy stosować asfalt drogowy;

- dla warstwy ścieralnej o grubości 4 cm 45/80-55 spełniający wymagania określone w PN-EN-14023 zapisane w tablicy 3.

Tablica 3.

Wymaganie podstawowe	Właściwości	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)	
				45/80 – 55	
				wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	45-80	4
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≥ 55	7
	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 PN-EN 13703	J/cm ²	≥ 1 w 5°C	4
Kohezja	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 PN-EN 13703	J/cm ²	NPD ^a	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588	J/cm ²	NPD ^a	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)
Stabilność konsystencji (Odporność na starzenie) wg PN-EN 12607-1 lub -3	Zmiana masy		%	≤ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≤ 60	7
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≤ 8	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592	°C	≥ 235	3
	Temperatura tężliwości	PN-EN 12593	°C	≤ -12	6
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	≤ 50	5
	Nawrót sprężysty w	PN-EN 13398		NPD ^a	0

	10°C				
Wymagania dodatkowe	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 Punkt 5.1.9	°C	TBR ^b	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 PN-EN 1427	°C	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 PN-EN 1426	0,1 mm	NPD ^a	0
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427	°C	TBR ^b	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3	PN-EN 12607-1	%	≤ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3	PN-EN 13398		NPD ^a	0
^a NPD – No Performance Determined (wykonalność użytkowa nie określana)					
^b TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)					

TBR – wynik badania podawany przez producenta, brak wymagania

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

Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z termostatem do utrzymania zadanej temperatury oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Należy unikać wielokrotnego rozgrzania i chłodzenia polimeroasfaltu. Należy unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

2.4.2. Dostawy lepiszczy

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

Zabrania się stosowania do tego samego asortymentu robót, lepiszczy pochodzących od różnych producentów.

2.4.3. Składowanie asfaltu

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu.

Zbiorniki powinny być wyposażone w automatyczne urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej musi znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

Zaleca się stosowanie izolowanych termicznie metalowych zbiorników pionowych, wyposażonych w elektryczny system grzewczy.

2.5. Do uszczelniania złączy i krawędzi warstwy oraz spoin AC z krawężnikami i kostek gdzie należy stosować asfalt drogowy 70/100 spełniający wymagania PN-EN 12591.

2.6. Do uszczelniania spoin studni i zaworów oraz innych urządzeń w jezdni należy stosować termoplastyczne taśmy lub pasty spełniające wymagania polskich norm lub aprobat technicznych.

2.7. 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, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

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

- Wytwórnia (otoczarka) nie może zakłócić warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm. Wydajność wytwórni musi spełnić zapotrzebowanie na mieszankę dla danej budowy. Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania produkcją. Dozowanie wszystkich składników powinno odbywać się przy użyciu wagi albo przepływomierza sterowanych automatycznie.

Otoczarka powinna być o pracy cyklicznej i musi być wyposażona w termostatyczny układ utrzymania żądanej temperatury kruszywa i lepiszcza. Zbiorniki muszą być ogrzewane pośrednio. Urządzenia dozujące oraz pomiaru temperatury winny być okresowo sprawdzane i winny posiadać aktualne dokumenty tych sprawdzeń.

Odległość wytwórni od miejsca wbudowania powinna być taka, aby mogła być zagwarantowana wymagana temperatura oraz inne cechy jakościowe mieszanki miejsc wbudowania. Zamawiający zastrzega sobie możliwość praktycznego sprawdzenia w terenie, czy Wykonawca może dostarczyć mieszankę mineralno-asfaltową o właściwych parametrach jakościowych zaproponowanych wytwórni.

- Układarką do układania mieszank mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego, z elektronicznym sterowaniem równością układanej warstwy i z możliwością ułożenia nawierzchni max dwoma przejściami na całej przewidzianej szerokości (z jedną spoiną podłużną),
- Skrapiarką,
- Walcami wibracyjnymi stalowymi gładkimi: lekkim, średnim i ciężkim oraz ogumionymi

ciężkimi,
– Szczotką mechaniczną i/lub innym urządzeniem czyszczącym,
Przed przystąpieniem do wykonania robót Inżynier sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami STWiORB.

3.2. Wytwórnia mieszanki mineralno-bitumicznej

Otaczarnia nie może zakłócić warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm. Wydajność wytwórni musi zapewnić zapotrzebowanie na mieszankę dla danej budowy. Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania produkcją. Dozowanie wszystkich składników powinno odbywać się przy użyciu wagi sterowanej automatycznie.

Otaczarka musi być wyposażona w termostatyczny układ utrzymania żądanej temperatury kruszywa i lepiszcza. Zbiorniki muszą być ogrzewane pośrednio. Urządzenia dozujące oraz pomiaru temperatury winny być okresowo sprawdzane i winny posiadać aktualne dokumenty tych sprawdzeń.

Wytwórnia mieszanek bitumicznych musi posiadać akceptację Inżyniera.

3.3. Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki i posiadającej następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą, pochyleniami i równością,
- elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
- urządzenie do podgrzewania elementów roboczych układarki.

3.4. Do zagęszczania mieszanki należy zastosować wybrany zestaw walców.

Wybór rodzaju walców do zagęszczania pozostawia się Wykonawcy w zależności od jego możliwości oraz grubości warstwy, wymaganego wskaźnika zagęszczenia, rodzaju mieszanki, wydajności otaczarki. W każdym przypadku zostanie użyty walec ogumiony lub mieszany. Efekty osiągane proponowanym zestawem walców muszą być dokładnie sprawdzone na odcinku próbnym przed dopuszczeniem do bezpośredniego wykonawstwa.

3.5. Użyty przez Wykonawcę sprzęt mechaniczny do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego, musi być sprawnie technicznie i uzyskać akceptację Inżyniera.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu betonu asfaltowego od załadunku do rozładunku powinien zapewnić utrzymanie co najmniej minimalnej wymaganej temperatury.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

4.2. Transport

4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991.

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

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

lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

4.2.2. Wypełniacz

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

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

4.2.3. Kruszywo

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

4.2.4. Mieszanka mineralno – asfaltowa.

- samochody powinny charakteryzować się dużą pojemnością, tj. min. 10 Mg,
- skrzynie wywrotek powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy to układarka pcha przed sobą wywrotkę.
- powierzchnie skrzyń samochodów powinny być czyste i pokryte środkiem antyadhezyjnym nie wpływającym szkodliwie na mieszankę mineralno – asfaltową.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robot

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Projektowanie składu betonu asfaltowego na warstwę ścieralną

a) Założenia ogólne

Jak w STWiORB D.05.03.05/a punkt 5.2.1.a - warstwa wiążąca

b) Rodzaj betonu asfaltowego do zaprojektowania wg PN-EN 13108-1

- AC 11 S KR1 - KR4

Krzywe uziarnienia i zawartość asfaltu betonu asfaltowego projektowanej mieszanki mineralnej powinny mieścić się w przedziale zapisanym w tablicy 5.

Tablica 5a. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, KR1 i KR2

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC 11 S	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	70	90
5,6	-	-
2	30	55
0,125	8	22
0,063	5,0	12,0
Zawartość lepiszcza	$B_{\min 5,6}$	

Tablica 5b. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, KR3 i KR4

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC 11 S	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
16	100	-
11,2	90	100
8	60	90
5,6	-	-
2	35	50
0,125	8	20
0,063	5	11,0
Zawartość lepiszcza	$B_{\min 5,4}$	

B_{\min} należy skorygować zgodnie z p. 7.1. WT-2

c) Wymagania dla betonu asfaltowego na warstwę ścieralną

Tablica.6a. Wymagane właściwości wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla kategorii ruchu KR1 i KR2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszania
			AC 11 S

Zawartość wolnych przestrzeni	C. U, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	V _{min} 1,0 V _{max} 3,0
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	Cl.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	VFB _{min} 75 VFB _{max} 93
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	01.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	VM _{Amin} 14
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40oC z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15oC	ITSR90

Tablica.6b. Wymagane właściwości wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla kategorii ruchu KR3 i KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszania
			AC 11 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	V _{min} 2,0 V _{max} 4
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P ₉₈ -P ₁₀₀	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	WTS _{AIR0,50} PRD _{AIR} Deklarowane
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 25 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	ITSR ₉₀

Ustalony skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej dla KR1, KR2 i odcinków próbnych dla KR3 i KR4.

5.2.2. Wytwarzanie betonu asfaltowego

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

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

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce.

5.2.3. Produkcja mieszanki

5.2.3.1 Przygotowanie mieszanki

Jak w STWiORB D.05.03.05/a - warstwa wiążąca punkt 5.2.3.A

5.2.3.2 Dozowanie składników

Jak w STWiORB D.05.03.05/a - warstwa wiążąca punkt 5.2.3.B

5.2.4. Mieszanie składników mieszanki

Jak w STWiORB D.05.03.05/a - warstwa wiążąca punkt 5.2.4

5.2.5. Wbudowanie mieszanki

5.2.5.1 Warunki ogólne

Jak w STWiORB D.05.03.05/a - warstwa wiążąca punkt 5.2.5.A ale z temperaturami min. +5°C w czasie robót i min. 0°C w ciągu 24h przed przystąpieniem do robót.

5.2.5.2 Grubość układanych warstw

Zgodnie z dokumentacją projektową.

5.2.5.3 Przygotowanie podłoża

Jak w STWiORB D.05.03.05/a - warstwa wiążąca punkt 5.2.5.C

Nierówności podłoża pod warstwy ścieralne nie powinny być większe od dopuszczalnych dla warstwy wiążącej.

5.2.6. Układanie

Jak w STWiORB D.05.03.05/a - warstwa wiążąca punkt 5.2.6

5.2.7. Wykonywanie złączy

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza podłużne w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm a poprzeczne o min. 2,0 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wymaga się, aby warstwa drogi jednojezdniowej była wykonana połową szerokości jezdni. Na jezdni może być wykonane jedno złącze podłużne. Natomiast odcinek dwujezdniowy winien być bez złącz podłużnych.

Przed wykonaniem połączenia poprzecznego należy usunąć warstwę na długości, na której jej grubość jest mniejsza od wymaganej.

Do wykonania złączy należy użyć taśm dylatacyjnych asfaltowo-kauczukowych.

5.2.8. Zagęszczanie nawierzchni

5.2.8.1 Ogólne zasady

Jak w STWiORB D.05.03.05/a - warstwa wiążąca punkt 5.2.8.A

5.2.8.2 Zagęszczenie mieszanki

Jak w STWiORB D.05.03.05/a - warstwa wiążąca punkt 5.2.8.B

Wymagane zagęszczenie $\geq 98\%$ dla AC11S.

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie 1.0 – 4.0% (v/v) dla KR1 i KR2 oraz 2.0 – 5.0 % (v/v) dla KR3 i KR4.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

6.2. Kontrole i badania laboratoryjne

Jak w STWiORB D.05.03.05/a - warstwa wiążąca punkt 6.2.

6.3. Badania jakości robót w czasie budowy

Jak w STWiORB D.05.03.05/a - warstwa wiążąca punkt 6.3 ale dopuszczalne odchyłki wg WT-2 tablice 64, 65, 66, 67, 68 i 70 i p. 8.8.1.5. WT-2.

Minimalna częstość badań obowiązuje wg kategorii Y. Minimalna częstość badań dodatkowych wg poziomu C.

6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy ścieralnej

6.4.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Jak w STWiORB D.05.03.05/a - warstwa wiążąca punkt 6.4.8.

6.4.2. Równość podłużna i poprzeczna warstwy ścieralnej

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej należy stosować:

- 1) metodę pomiaru równoważną użyciu łąty i klina, określonych w Polskiej Normie, dla klasy Z
- 2) metodę umożliwiającą obliczenia wskaźnika IRI dla klasy G
- 3) metodę wykorzystania łąty i klina, określonych w Polskiej Normie lub metodę równoważną użyciu łąty i klina dla dróg klasy D. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI dla dróg klasy G wynoszą odpowiednio dla długości $50\% \leq 2.8$, $80\% \leq 3.9$ i $100\% \leq 4.9$. Dopuszczalne odchylenia dla drogi klasy Z wynoszą dla 95 % pomiarów ≤ 6 mm i dla 100% ≤ 7 mm. Nierówności warstwy ścieralnej dróg klasy L i D mierzone łątą i klinem lub metodą równoważną nie powinny przekraczać 6 mm.

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

Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI przed upływem okresu gwarancyjnego dla dróg klasy G winny być ≤ 4.6 .

Przed upływem okresu gwarancyjnego odchylenia nierówności dla dróg klasy Z i D nie powinny być większe niż 8mm.

Do oceny równości poprzecznej nawierzchni należy stosować:

- 1) metodą pomiaru równoważną dla klas G i Z
 - 2) metodą pomiaru równoważną lub metodą łąty i klina dla klasy D.
- Dopuszczalne odchylenia wynoszą dla 90 % pomiarów ≤ 6 mm i dla 100% ≤ 9 mm.
Dopuszczalne wartości odchylenia równości poprzecznej przed upływem okresu gwarancyjnego wynoszą ≤ 8 mm dla drogi klasy G i ≤ 9 mm dla klasy Z i D.

6.4.3. Szerokość warstwy

Jak w STWiORB D.05.03.05/a - warstwa wiążąca punkt 6.4.2.

6.4.4. Grubość warstwy

Jak w STWiORB D.05.03.05/a - warstwa wiążąca punkt 6.4.3 ale dopuszczalne odchyłki $\leq 15\%$ dla wielu oznaczeń i $\leq 25\%$ dla pojedynczego oznaczenia.

6.4.5. Wymagania dotyczące zagęszczenia

Jak w pkt. 5.2.8.2.

6.4.6. Spadki poprzeczne warstwy

Jak w STWiORB D.05.03.05/a - warstwa wiążąca punkt 6.4.4.

6.4.7. Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z projektem z tolerancją ± 1 cm.

6.4.8. Ukształtowanie osi w planie

Jak w STWiORB D.05.03.05/a - warstwa wiążąca punkt 6.4.6.

6.4.9. Złącza podłużne i poprzeczne

Jak w STWiORB D.05.03.05/a - warstwa wiążąca punkt 5.2.7.

6.4.10. Krawędź, obramowanie warstwy

Jak w STWiORB D.05.03.05/a - warstwa wiążąca punkt 5.2.8B

6.4.11. Wygląd warstwy

Jak w STWiORB D.05.03.05/a - warstwa wiążąca punkt 6.4.7.

6.4.12 Właściwości przeciwpoślizgowe wg WT-2 p. 8.7.3

Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wynoszą dla drogi klasy G przy prędkości 60 km/h 0,39 i przy prędkości 90 km/h 0,32.

Przed upływem okresu gwarancyjnego dopuszczalne wartości tych współczynników przy prędkości 60 km/h winny być na drogach klas G i Z ≥ 0.36 , a na krótkich odcinkach przy prędkości 30 km/h ≥ 0.44 .

6.5 Badania kontrolne

Badania te wykonywane będą przez laboratorium wskazane przez Zamawiającego i wyniki tych badań są podstawą odbioru. Na żądanie Zamawiającego Wykonawca przekazuje próbki wyrobów użytych do wykonania i wbudowania mieszanki zgodnie z pkt.8.9.1 WT-2.

Rodzaj i zakres badań wg tablicy poniżej:

Tablica 7 Rodzaj i zakres badań kontrolnych

L.p.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno – asfaltowa ^{a), b)}
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia ^{a)}
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)}
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
^{a)} do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000m ² nawierzchni jedna próba; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona	
^{b)} w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

Dopuszczalne odchyłki składu mieszanki mineralnej od podanej w receptce zapisano w pkt. 6.5 STWiORB 05.03.05a

Dopuszczalne odchyłki zawartości lepiszcza rozpuszczalnego zapisano w pkt.6.5 STWiORB 05.03.05a

7. Obmiar robót

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót jest 1 m^2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

Pomiar grubości wykonuje się na wysokości powierzchni grubości warstwy.

W/w jednostka uwzględnia elementy składowe robót obmierzone według innych jednostek.

8. Odbiór robót

Jak w STWiORB D.05.03.05/a - warstwa wiążąca punkt 8.

9. Podstawy płatności

9.1 Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność za 1 m^2 wykonanej warstwy ścieralnej należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych wyrobów i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- regulacja wysokościowa zaworów i innych urządzeń,
- zakup wyrobów oraz materiałów do betonu asfaltowego na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera receptury,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych składników produkcji,
- wykonywanie zarobu próbnego lub odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno – asfaltowej,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- wykonanie spoin AC ze studniami, zasuwanami i innymi urządzeniami w jezdni oraz krawężnikami i kostkami ścieków
- mechaniczne i ręczne rozścielenie mieszanki:
- mechaniczne zagęszczenie rozłożonej warstwy,
- wykonanie i uszczelnienie złącz taśmy dylatacyjnej asfaltowo-kauczukowej,
- wykończenie krawędzi i pokrycie ich asfaltem,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji,
- koszt odpadów i ubytków materiałów,

- uporządkowanie terenu robót.

10. Przepisy związane

PN-EN 196-21	Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
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 białym metylenowym
PN-EN 933-10	Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wycińczy (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 wycińczy
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: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wycińczy – Metoda piknometryczna
PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igły
PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścienia i Kula
PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
PN-EN 1429	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas

	magazynowania metodą pozostawienia na sicie
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypręgniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury tężliwości Fraassa
PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
PN-EN 12607-3	Jw. Część 3: Metoda RFT
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określenie wrażliwości na wodę
PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Sprężanie lepiszcza
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwalanych stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypręgniaczem mineralnym
PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1:

	Beton Asfaltowy
PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie cięgliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru cięgliwości
PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie cięgliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
PN-EN 13614	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 14188-1	Wypełniacze żłoczny i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
PN-EN 14188-2	Wypełniacze żłoczny i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
PN-EN 22592	Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
PN-EN ISO 2592	Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda
WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwardzonych na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010 r.	
WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych - Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2011 r.	
WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych	
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)	
Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997	