

D.05.03.05. NAWIERZCHNIE Z MASY MINERALNO – BITUMICZNEJ

- WARSTWA WIAŻĄCA
- WARSTWA ŚCIERALNA

1.WSTĘP**1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego w związku z przebudowywanej drogi

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego z betonu asfaltowego AC11S

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.4.3. Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

1.4.4. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

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

1.4.6. Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST-0 „Wymagania ogólne” .

1. MATERIAŁY**1.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów i ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-0 „Wymagania ogólne”.

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni asfaltowej

Asfalt - należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965.

W zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu należy stosować asfalty drogowe podane w tabl. 2.

Wypełniacz - należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych c) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I; gat.1, jw. jw.
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2]	kl. I; gat.1,
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	kl. I,
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [15]	kl. II; gat.1,
5	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1,
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961[9]	podstawowy, zastępczy
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D 50 (35/50)
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1 2) tylko dolomity kl. I, gat.1 w ilości ≤ 50% m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości ≤ 100% m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcyty i piaskowce bez ograniczenia ilościowego 3) preferowany rodzaj asfaltu		

Kruszywo - w zależności od kategorii ruchu i warstwy należy stosować kruszywa podane w tablicy 1 i 2. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Asfalt upłynniony - Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974.

Emulsja asfaltowa kationowa - należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w T.EmA-94.

3.SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-0 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

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

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich,

- walców ogumionych,
- samochodów samowyladowczych z przykryciem brezentowym.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-0 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [4].

Polimeroasfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w TWT PAD IBDiM [11] oraz w aprobacie technicznej.

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.

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

Mieszanke betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe.

W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-0 „Wymagania ogólne”.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem nadzoru, Wykonawca dostarczy do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora nadzoru.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

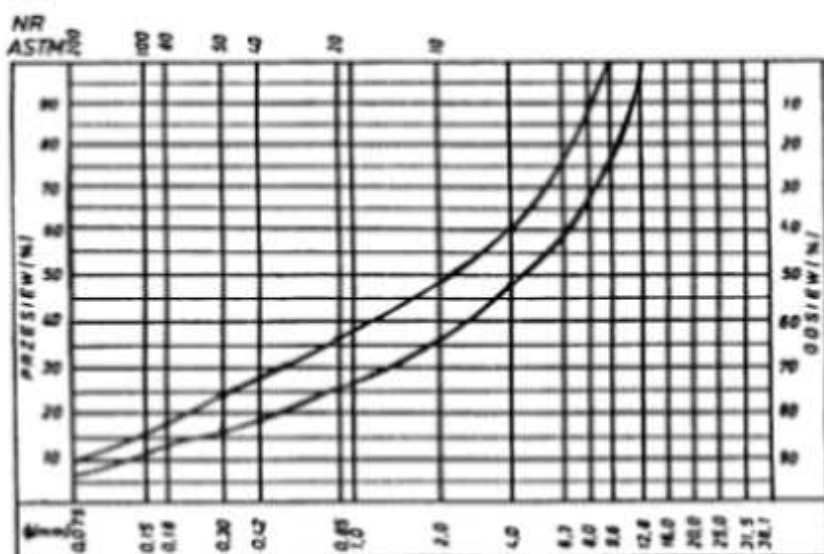
Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 3.

Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm Zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych MM Mieszanka mineralna, mm od 0 do 12,8
Przechodzi przez: 25,0	100
20,0	90÷100
16,0	80÷100
12,8	69÷100
9,6	62÷93
8,0	56÷87
6,3	45÷76
4,0	35÷64
2,0	
zawartość ziarn > 2,0	(36÷65)
0,85	26÷50
0,42	19÷39
0,30	17÷33
0,18	13÷25
0,15	12÷22
0,075	7÷11
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	5,0÷6,5

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunku 1.



Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 012,8 mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla KR 1-2

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4 lp. 16.

Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1	Uziarnienie mieszanki, mm	0/12,8;	0/12,8; 0/16; 0/20
2	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	nie wymaga się	14,0
3	Stabilność wg Marshalla w temperaturze 60° C, kN	5,5 ²⁾	10,0 ³⁾
4	Odkształcenie wg Marshalla w temp. 60° C, mm	2,0-5,0	2,04,5
5	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, % v/v	1,5-4,5	2,04,0
6	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla, %	75,0-90,0	78,086,0
7	Grubość warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu: cm - 0/6,3 - 0/8 - 0/12,8 - 0/16 - 0/20	4,0-5,0	3,5-5,0 4,0-5,0 5,0-7,0
8	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	98,0	98,0
9	Wolna przestrzeń w warstwie, v/v	1,0-5,0	2,0-5,0
1) oznaczony wg wytycznych - IBDiM, Zeszyt nr 48			
2) próbki zagęszczone 2 x 50 uderzeń			
3) próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń			

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

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

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż 2 % w stosunku do masy składnika.

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

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją 5° C.

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 50 145° C 165° C
- dla D 70 140° C 160° C
- dla D 100 135° C 160° C

- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

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

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 50 140° C 170° C
- z D 70 135° C 165° C
- z D 100 130° C 160° C

- z polimeroasfaltem - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tablicy 7.

Tablica 7. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę	
		ścieralną	wiązącą
3	Drogi klasy I, II i III	4	9

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tablicy 7, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5° C. Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (V 16 m/s).

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 10.

WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru warstwy wiążącej z betonu asfaltowego w związku z przebudową drogi

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pk. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16 W.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

1.4.3. Kruszywo naturalne – kruszywo ze złóż naturalnych pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostało poddane żadnej innej obróbce.

1.4.4. Kruszywo sztuczne – kruszywo pochodzenia mineralnego, uzyskane w wyniku procesu przemysłowego, obejmującego termiczną lub inną modyfikację.

1.4.5. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm (tabl. 1.1) i może być dodawane do materiałów budowlanych w celu uzyskania pewnych właściwości.

1.4.6. Wypełniacz mieszany – wypełniacz pochodzenia mineralnego wymieszany z wodorotlenkiem wapnia (wapnem hydratyzowanym)

1.4.7. Granulat asfaltowy – destruk asfaltowy przygotowany do zastosowania w mieszance mineralno - asfaltowej.

1.4.8 Wejściowy skład mieszanki (recepta wejściowa) – przedstawienie składu mieszanki pod względem materiałów składowych, krzywej uziarnienia i procentowej zawartości asfaltu w stosunku do mieszanki mineralno – asfaltowej będącej wynikiem walidacji projektu laboratoryjnego mieszanki (sprawdzenia składu na etapie projektowania w laboratorium.

1.4.9. Wyjściowy skład mieszanki (recepta wyjściowa) – przedstawienie składu mieszanki pod względem materiałów składowych, uśrednionych wyników uziarnienia oraz zawartości lepiszcza rozpuszczalnego oznaczonego laboratoryjnie. jest to wynik walidacji produkcji mieszanki (sprawdzenie składu na etapie prób produkcyjnych w otaczarce i następnie zbadanych w laboratorium metodą ekstrakcji.

2. MATERIAŁY

Rodzaje oraz wymagania wobec materiałów stosowanych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego podają tablice poniżej

2.1 Kruszywa

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR 5- KR 6
Wymagane właściwości kruszywa grubego (naturalnego i/lub sztucznego)	
Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G _C 85/20
Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż:	G _{20/15}
Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	f ₂
Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż	Fl ₂₅ lub Sl ₂₅
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż	C _{50/10}
Odporność kruszywa na rozdrabniania wg normy PN-EN 1097-2, badanie w kruszarce 10/14	LA ₃₀
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 rozdz. 7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa wg normy PN-EN 1097-3	Deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6 zał. B lub PN-EN 1097-6 rozdz. 7 ; kategoria nie wyższa niż:	WA ₂₄ Deklarowana
Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, badana na kruszywie o wymiarze 8/11; 11/16; lub 8/16 kategoria nie wyższa niż	F ₂
„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana kategoria	SB _{LA}

Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	Deklarowany przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC} 0,1$
Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p.19.1	Wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.1	Wymagana odporność
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p.19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$
Wymagania wobec kruszywa drobnego łamanego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm	
Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_F 85$ i $G_A 85$
Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż wg kategorii:	$G_{TC} 20$
Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}
Jakość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$MB_F 10$
Kanciastość kruszywa drobnego lub 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6 rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{CS} 30$
Nasiąkliwość wg PN EN 1097-6 rozdz. 7,8 lub 9 kategoria	WA_{24} deklarowana
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 rozdz. 7,8 lub 9	Deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC} 0,1$
Wymagania wobec kruszywa drobnego niełamanego	

Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria	G _C 85
Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż wg kategorii:	G _{TC20}
Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	F ₁₀
Jakość pyłu wg PN EN 933-9 kategoria nie wyższa niż	MB _F 10

2.2. Asfalt

Do wytworzenia betonu asfaltowego w warstwie wiążącej należy stosować asfalt 50/70. Rozliczenie jakości dostarczanych lepiszczy powinno odbywać się z uwzględnieniem zapisów normy PN-EN ISO 4259.

2.3. Środki polepszające adhezję asfaltu do kruszywa

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinny wykazywać odpowiednie powinowactwo fizykochemiczne, gwarantujące odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. Mogą być stosowane gotowe środki adhezyjne lub wypełniacz mieszany.

Decyzję o zastosowaniu środka adhezyjnego (lub wypełniacza mieszanego) podejmuje się po przeprowadzeniu przez Wykonawcę badań laboratoryjnych przyczepności asfaltu do kruszywa. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda A na wybranej frakcji mieszanki mineralnej. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach badania.

W przypadku negatywnego wyniku badania wg PN-EN 12697-11, metoda A, w celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję lub wypełniacz mieszany. Mieszanka mineralno-asfaltowa z dodatkiem środka adhezyjnego musi spełniać wymagania wobec ITSR zgodnie z tablicą 3.2.

2.3.1. Środki adhezyjne

Środek adhezyjny, (jeżeli jest zastosowany) dodawany jest do asfaltu, a jego ilość powinna być dostosowana do konkretnej pary kruszywo-lepiszcze.

Należy użyć środka, którego przydatność została potwierdzona podczas wcześniejszych zastosowań z takim samym rodzajem kruszywa (PN-EN 13108-1, pkt. 4.1). Potwierdzenie przydatności polega na przedstawieniu przez Wykonawcę pisemnych referencji od dostawcy/producenta środka adhezyjnego składającej się z odpowiednich wyników badań potwierdzających poprawne działanie z takim samym rodzajem kruszywa pod względem petrograficznym.

Przedstawiane dokumenty muszą zostać zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien gwarantować poprawne jego wprowadzenie do lepiszcza asfaltowego.

Inspektor Nadzoru powinien zaakceptować przedstawiony przez Wykonawcę sposób dozowania.

2.3.2. Wypełniacz mieszany

W przypadku stosowania wypełniacza mieszanego (z wodorotlenkiem wapnia) -należy określić sposób jego dozowania i sposób ten musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

2.4. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót. Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki AC 16 W, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

2.5. Składowanie materiałów

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

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania zbiornika asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy oraz przewody doprowadzające asfalt do otaczarki powinny być izolowane termicznie i być wyposażone w automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją ± 5 °C oraz w układ cyrkulacji asfaltu. Zaleca się stosowanie izolowanych termicznie metalowych zbiorników pionowych, wyposażonych w elektryczny system grzewczy.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

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

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
 - rozkładarek do wbudowywania i zagęszczania mieszanek mineralno-asfaltowych skrapiarek;
 - walców stalowych lekkich, średnich i ciężkich, małych walców wibracyjnych o szerokości do 1,0 m,
 - walców ogumionych ciężkich z centralną regulacją ciśnienia w oponach,
 - samochodów samowyładowczych z przykrywanymi skrzyniami samowyładowczymi
- 4.

4. TRANSPORT

4.1. Transport materiałów

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa. Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie transportu oraz przeładunku wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych, lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

4.2. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyładowczymi, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

W czasie transportu spadek temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinien być większy niż 10 % temperatury tej mieszanki w chwili załadunku z jednoczesnym spełnieniem warunków zachowania temperatury wbudowania

5. OCENA ZGODNOŚCI MIESZANKI, PRODUKCJA ORAZ WBUDOWYWANIE

WARSTWY

5.1. Projektowanie mieszanki

5.1.1. Projektowanie mieszanki mineralno asfaltowej Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego ziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej AC 16W do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz minimalne zawartości asfaltu podano w tablicy 3.1.

UWAGA: podana minimalna zawartość asfaltu B_{min} dotyczy AC o referencyjnej gęstości mieszanki mineralnej równej 2,65Mg/m³. W przypadku, gdy mieszanka mineralna charakteryzuje się inną gęstością należy do B_{min} zastosować współczynnik korygujący α wg wzoru:

$$\alpha = 2,65/\rho_a$$

ρ_a - gęstość objętościowa ziaren kruszywa mieszanki mineralnej, w megagramach na metr sześcienny (Mg/m³), określona zgodnie z normą EN 1097-6.

Wymiar oczek sit #mm,	Przechodzi % m/m
22,4	100
16	90-100
11,2	70-90
8	55-85
5,6	-
2	25-50
0,125	4-12
0.063	4-10

Tablica 3.1. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy z betonu asfaltowego AC 16W oraz minimalne zawartości asfaltu (% masy przechodzącej przez sito)

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.2., w Wykonana warstwa z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 3.2. Lp. 5-6

Tablica 3.2. Wymagania wobec projektowanego betonu asfaltowego AC 16W dla warstwy wiążącej

L.p	Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC 16 W
1.	Zawartość wolnej przestrzeni	Ubijanie 2x75 uderzeń, Temperatura zagęszczania $140 \pm 5^{\circ}\text{C}$	PN-EN 12697-8	$V_{min} 4,0$ $V_{max} 7,0$
2.	Zawartość wolnej przestrzeni wypełnionej lepiszczem	Ubijanie 2x75 derzeń, Temperatura zagęszczania $140 \pm 5^{\circ}\text{C}$	PN-EN 12697-8,	VFB _{deklarowana}
3.	Odporność na działanie	Ubijanie 2x35	PN-EN12697-	ITSR ₈₀

	wody	uderzeń,	12, Przechowywa nie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w temp 25°C	
4.	Odporność na deformacje trwałe	Wałowanie $P_{98} - P_{100}$	PN-EN 12697- 22, metoda B w powietrzu, temperatura 60°C 10 000 cykli grubość płyty 60mm	$WTS_{AIR} 0,1$ $PRD_{AIRdeklaro}$ wana
5.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy %	-	PN EN 13108- 20 załącznik C4	≥ 98
6.	Wolna przestrzeń w warstwie %	-	PN EN 13108- 20 załącznik C5	$V_{min} 4,0$ $V_{max} 9,0$

5.1.2. Wybór sposobu przedstawienia składu mieszanki (recepty)

Po zakończeniu projektowania składu mieszanki należy wykonać pełne badania wg wymagań określonych w tablicach 3.2. lub 3.3. oznaczone jako „badanie typu”, zakończone pisemnym sprawozdaniem. Zakres sprawozdania z wstępnego badania typu znajduje się w p. 5.2.2.

Po ustaleniu składu i wykonaniu wstępnego badania typu, finalny skład mieszanki (receptę), dostawca mieszanki mineralno-asfaltowej może przedstawić w jednej z dwóch form:

- wejściowy skład mieszanki (recepta wejściowa) - zawierającej dane o składnikach mieszanki, ich podstawowych właściwościach, udziale procentowym (m/m), krzywej uziarnienia określonych na podstawie walidacji (sprawdzenia) w laboratorium;
- wyjściowy skład mieszanki (recepta wyjściowa) - zawierającej dane o składnikach mieszanki, ich podstawowych właściwościach, udziale procentowym (m/m), krzywej uziarnienia określonych w wyniku ustawienia recepty wejściowej na otaczarkę i przeprowadzenia próby produkcyjnej i serii badań kontrolnych składu produkowanej mieszanki (ekstrakcji); recepta wyjściowa zawiera więc skład mieszanki podany jako wynik uśrednionych ekstrakcji z próby produkcyjnej - walidacji (sprawdzenia) produkcyjnego.

5.2. Ocena zgodności

5.2.1 Wstępne Badanie

Typu Wstępne Badanie Typu obejmuje kompletny zestaw badań mieszanki mineralno-asfaltowej betonu asfaltowego AC 16W, określonych w niniejszej SST (tablica 3.2), określających przydatność mieszanek mineralno-asfaltowych do wskazanego zastosowania, wraz z badaniami materiałów składowych. Wstępne Badanie Typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu w celu wykazania zgodności z niniejszymi SST. Zakres sprawozdania ze wstępnego badania typu określa p. 5.2.2.

5.2.2. Sprawozdanie z badania typu

Sprawozdanie z badania typu (kompletna recepta) powinno zawierać następujące informacje:

- ogólne:

- nazwa i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej,
- data wydania,
- nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno-asfaltową,
- określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi deklarowana jest zgodność,
- zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości.
- b. Informacja o składnikach
 - każdy wymiar kruszywa źródło i rodzaj, parametry zgodnie z tablicą 1.1,
 - lepiszcze typ i rodzaj, parametry zgodnie z tablicą 2.1
 - wypełniacz źródło i rodzaj, parametry zgodnie z tablicą 1.1,
 - dodatki źródło i rodzaj, deklaracja o pozytywnym zastosowaniu lub wyniki badań.
- c. mieszanka mineralno – asfaltowa
 - skład mieszanki podany jako wejściowy skład i/lub wyjściowy skład (w wypadku walidacji produkcji) zgodnie z tablicą 3.1,
 - wyniki wszystkich badań zgodnie tablicą 3.2 punkt 1-3, obejmujące właściwości MMA przy optymalnej zawartości lepiszcza asfaltowego w MMA oraz przy podwyższonej o 0,3 %(m/m),
 - w zakresie badania odporności na deformacje w aparacie do koleinowania, należy przedstawić sprawozdanie z badania zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12697-22 p.10

5.2.3. Okres własności badania typu

Sprawozdanie z badania typu zachowuje ważność do określonego składu mieszanki, aż do wystąpienia zmiany materiałów składowych, ale nie dłużej niż przez okres pięciu lat. Badanie Typu powinno być powtórzone w wypadku:

- po upływie pięciu lat,
- zmiany złoża kruszywa
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak zdefiniowano w PN-EN 13043, jednej z następujących właściwości: kształtu, udział ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, lub kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany gęstości mieszanki mineralnej (średnia ważona obliczona z wszystkich frakcji) o więcej niż 0,05 /m³,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza.

5.2.4. Oznakowanie i dokument towarzyszący dostawie

Dostawca/producent mieszanki mineralno-asfaltowej powinien oznakowywać MMA znakiem CE lub B na dokumentach handlowych przekazywanych odbiorcy/Wykonawcy robót oraz dołączać do każdej dostawy dokument towarzyszący dostawie wg wzoru podanego w PN-EN 13108-1. Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru formę oznakowania i formę dokumentu towarzyszącego dostawie.

5.2.5. Dokument dostawy

Dokument dostawy towarzyszący każdej partii mieszanki mineralno-asfaltowej wysłanej przez wytwórnię musi zawierać, co najmniej następujące dane:

- producent mieszanki i identyfikacja wytwórni,
- opis wyrobu: AC 16 W MG 35/50;
- informacje o zastosowanych dodatkach.

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Na potrzeby kontraktu produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej może nastąpić po akceptacji przez Inspektora nadzoru sprawozdania ze wstępnego badania typu oraz ustaleniu wejściowego lub wyjściowego składu mieszanki. Inspektor nadzoru po sprawdzeniu

merytorycznej poprawności przedstawionych dokumentów, dopuszcza do rozpoczęcia produkcji i układania MMA. Mieszanke mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce o mieszaniu cyklicznym 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. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5 oC.

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

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna mieścić się w granicach: od 160°C do 180°C .

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wysypaniu z mieszalnika powinna mieścić się w granicach od 150°C do 175°C .

5.3. Wbudowywanie warstwy

5.3.1. Przygotowanie podłoża i połączenia międzywarstwowe

Podłoże pod warstwę wiążącą nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe i bez kolein. Przed ułożeniem warstwy wiążącej, warstwy niżej leżące powinny być oczyszczone i skropione emulsją asfaltową. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Przygotowanie podłoża wykonać zgodnie z wymaganiami w SST

5.4.2. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura powietrza w ciągu ostatniej doby była nie niższa od 0°C . Temperatura powietrza w czasie robót powinna wynosić nie mniej $+ 5^{\circ}\text{C}$. Nie dopuszcza się układania warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej na oblodzonej powierzchni, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

5.4.3. Próba technologiczna i odcinek próbny

Jeżeli Inspektor Nadzoru uzna za konieczne wykonanie odcinka próbnego to, co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót,

5.4.4. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walców gwarantującym uzyskanie prawidłowego zagęszczenia.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna mieścić się w przedziale minimalnych i maksymalnych wartości temperatury mieszanki: od 145°C do 165°C .

Wykonawca może ustalić w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru inną temperaturę zagęszczania na podstawie wyników uzyskanych podczas wykonywania odcinka próbnego.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie tablicy 3.2.

Złącza w warstwie powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami w SST

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru sprawozdanie ze Wstępnego Badania Typu (kompletną receptę) zgodnie z p.5.2.2. oraz (wejściowy lub wyjściowy) skład mieszanki wraz z wymaganymi załącznikami, celem porównania z wymaganiami niniejszej SST i zatwierdzenia źródeł poboru materiałów. W przypadku posiadania przez dostawcę materiałów certyfikatu ZKP lub ISO 9001 dopuszcza się przedstawienie wyników dostarczonych przez dostawcę.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstość badań i pomiarów

Kontroli podlega jakość materiałów składowych oraz jakość dostarczanej na budowę mieszanki mineralno-asfaltowej (uziarnienie oraz zawartość wolnej przestrzeni wg tablicy 3.1 oraz 3.2).

Wyniki kontroli składu produkowanej MMA wykonane w ramach ustalania PPZ w systemie ZKP nie są wynikami kontroli jakości w rozumieniu niniejszej SST. Ekstrakcje wykonane w ramach ZKP służą wyłącznie ustaleniu PPZ i na jego podstawie - częstości pobierania próbek. Pobrane próbki z ustaloną w ten sposób częstością poddawane są ekstrakcji, której wyniki po porównaniu do składu (wejściowego lub wyjściowego)] służą:

- po porównaniu do dozwolonych odchyłek wg tablicy A.1. normy PN-EN 13108-21 - do ustalenia PPZ i częstości pobierania próbek i badań w następnym tygodniu kalendarzowym - zgodnie z systemem ZKP,
- po porównaniu do dozwolonych odchyłek do oceny jakości produkowanej mieszanki

6.2.2. Zakres badań i pomiarów

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej stosuje się wyniki badań ekstrakcji wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji wg PN-EN 13108-21 dla celów ustalenia PPZ oraz wyniki badań dodatkowych. Zebrane wyniki badań kontrolnych produkowanej mieszanki mineralno-asfaltowej AC 16W wg niniejszych SST służą do ustalenia zgodności ze składem wejściowym lub wyjściowym. Dopuszczalne jakościowe odchyłki produkowanej mieszanki, pobranej na Wytwórni w zależności od liczby pobranych próbek przedstawia tablica 4.3

Wszystkie właściwości materiałów składowych oraz wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z wymaganiami niniejszej SST w granicach dopuszczalnych odchyłek. Właściwości te należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek materiałów składowych jak i mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza kompletne wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z nawierzchni (kompletnie wykonanej warstwy). W takim przypadku Wykonawca proponuje procedurę pobierania próbek i przygotowania ich do badań oraz uzgodni ją z Inżynierem

Jeżeli krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej wynikowej mieści się w granicach tolerancji i wykracza poza krzywe graniczne z tablicy 3.1, nie stanowi to odstępstwa od wymagań dotyczących uziarnienia.

W tablicach 4.4 . zestawiono zakres i częstości badań materiałów, MMA oraz cech warstwy.

Tabl 4.3 Dopuszczalne odchyłki jakościowe dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników zawartości składników mieszanki MMA względem składu zaprojektowanego [% m/m]

Lp.	Składniki mieszanki mineralno – asfaltowej	Liczba wyników	
		<20	≥20
1	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 16,0	-4,4 ÷	± 4,0

		+4,1	
2	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 11,2	-4,4 ÷ +4,1	± 4,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 8,0	± 4,4	± 4,0
4	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 2,0	± 3,4	± 3,0
5	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,125	± 2,5	±2,0
6	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,063	± 1,6	± 1,5
7	Asfalt całkowity	-0,2 ÷ +0,3	-0,15 ÷ +0,25

Tablica 4.4. Częstość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki i układania nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstość badań
KONTROLNE BADANIA MATERIAŁÓW		
1.	Uziarnienie kruszywa,	1 raz na 2000 t i w przypadku
2.	Uziarnienie wypełniacza	Według wskazań planu jakości
3.	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25 C lub temperatura pięknienia wg. PiK	1 x na każde 300 ton dostawy
4	Badania właściwości kruszyw zgodnie z tabl.1.1	Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem i co najmniej 1 raz w roku
KONTROLNE BADANIA MIESZANKI		
5.	Temperatura składników	Dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie	według tablicy 3.1
8.	Wolna przestrzeń w próbkach	Według tablicy 3.2
KONTROLNE BADANIA WARSTWY		
9	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w	1x na 500 m ułożonej warstwy

6.2.3. Skład i uziarnienie mieszanki mineralnej.

Uziarnienie oraz zawartość odzyskanego asfaltu każdej próbki pobranej na Wytwórni z luźnej mieszanki mineralno- asfaltowej oraz wartość średnia z wielu oznaczeń z danego odcinka budowy powinny być zgodne wejściowym lub wyjściowym składem mieszanki, z tolerancją podaną w tablicy 4.3. Badanie należy wykonać zgodnie z PN-EN 12697-1 oraz PN-EN 12697-2.

W przypadku wykonania analizy uziarnienia z próbki odwierconej z warstwy, należy stosować tolerancje uziarnienia wg tablicy 4.5. kontrolę stanu MMA na próbkach odwierconych z nawierzchni należy wykonywać wyłącznie w uzasadnionych przypadkach.

Tabl. 4.5 Dopuszczalne odchyłki jakościowe z próbek odwierconych z nawierzchni (min. Śr. 200mm) dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników zawartości składników mieszanki MMA względem składu zaprojektowanego [% m/m]

Lp.	Składniki mieszanki mineralno – asfaltowej	Dopuszczalna odchyłka
		% m/m
1	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 16,0	± 6,0
2	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 11,2	± 6,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 8,0	± 6,0
4	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 2,0	± 4,5
5	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,125	± 4,0
6	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,063	± 2,5
7	Asfalt całkowity	-0,2 ÷ +0,30

6.2.3. Badanie właściwości kruszywa

Z częstością podaną w tablicy 4.4. należy kontrolować każdy rodzaj dostarczanego kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza. Wszystkie odchyłki od uziarnienia materiałów użytych do opracowania recepty powinny być uwzględnione na bieżąco w dozowaniu wstępnym wytwórni MMA.

6.2.4. Pomiar temperatury składników mieszanki

Pomiar polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego (wzorcowanego) termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w p.5.3

6.2.5. Pomiar temperatury mieszanki Pomiar temperatury mieszanki powinien być dokonany przy załadunku. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w p. 5.3

6.2.6. Sprawdzenie wyglądu mieszanki

Sprawdzenie wyglądu mieszanki polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

6.2.7. Właściwości mieszanki (wolna przestrzeń w zagęszczonych próbkach) Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla należy określać metodą opisaną w normie PN-EN 12697-8. Gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być zbadana według metody opisanej w normie PN-EN 12697-5 metoda A w wodzie. Gęstość objętościową próbek Marshalla wykonanych z mieszanki pobranej na Wytwórni w dniu jej wbudowania należy określać metodą hydrostatyczną według PN-EN 12697-6. Zawartość wolnych przestrzeni nie może różnić się od wielkości zaprojektowanej o więcej niż 1,5% (V/V). Częstość badania zawartości wolnych przestrzeni w próbkach określa norma.

6.3. Ocena zgodności wykonanej warstwy

6.3.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów Częstość oraz zakres badań i pomiarów

podano w tablicy 5.1

Tablica 5.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni

Lp.	Badana	Minimalna częstość badań
1	Szerokość	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość	na każdym pasie ruchu planografem lub
3	Równość	co 50 m a liczba pomiarów nie mniejsza niż
4	Spadki	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne	co 50m na prostych i co 20m na łukach,
6	Ukształtowanie osi	co 50m na prostych i co 20m na łukach,
7	Złącza	cała długość złącza
8	Krawędź,	cała długość
9	Wygląd warstwy	ocena ciągła

Uwagi:

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

6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy nie może być mniejsza od szerokości zaprojektowanej i nie większa od niej o 5 cm.

6.3.3. Równość podłużna Nierówności podłużne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 [11] nie powinny być większe od podanych w tablicy 6.1.

Tablica 6.1. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

L p.	Drogi i place	w-wa ścieralna	W-was wiążąca	w-wa wzmacniająca
1	Drogi kategorii G i Z	6	9	12
2	Drogi kategorii L i D	6	12	15

6.3.4. Równość poprzeczna

Do pomiaru równości poprzecznej stosuje się metodę 4-m łąty i klina wg BN-68/8931-04. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartość odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą, a mierzoną nawierzchnią w danym profilu.

Wartości odchyłeń, wyrażone w milimetrach, określają tablice 7.1

Tablica 7.1. Dopuszczalne odchylenia równości poprzecznej, wyrażone w mm, na odcinku w ciągu drogi

Droga	Element	100%
-------	---------	------

w ciągu drogi	pasy ruchu zasadnicze.	$\leq 6,0$
---------------	------------------------	------------

6.3.5. Spadki poprzeczne nawierzchni Spadki poprzeczne warstwy na prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.3.6. Rzędne wysokościowe warstwy Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 1 cm.
Wymaga się aby 95% zmierzonych rzędnych warstwy nie przekraczało dopuszczalnych odchyień.

6.3.7. Ukształtowanie osi w planie Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją 5 cm.

6.3.8. Grubość warstwy Grubość rzeczywista ułożonej warstwy po zagęszczeniu powinna mieścić się z tolerancją $\pm 10\%$ w stosunku do grubości zaprojektowanej.

6.3.9. Złącza podłużne i poprzeczne Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącza podłużnego i poprzecznego polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane.

6.3.10. Krawędź, obramowanie warstwy Warstwa przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 mm do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana i w miejscach, gdzie zaszła konieczność obcięcia, pokryta asfaltem podobnego rodzaju jak użyty do wykonania warstwy, albo pokryta asfaltową zalewą drogową. Grubość warstwy pokrycia nie powinna być mniejsza od 2 mm.

6.3.11. Wygląd warstwy Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań.

6.3.12 Zagęszczenie warstwy Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w p. 4 i 5 tablicy 3.2

Za podstawę do obliczeń należy przyjąć gęstość i gęstość objętościową mieszanki pobranej w dniu jej wbudowywania na Wytwórni. Nie dopuszcza się stosowania do obliczeń wskaźnika zagęszczenia gęstości objętościowej ze składu wejściowego lub wyjściowego (recepty).

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i SST w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

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

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg pisemnej instrukcji Inspektora Nadzoru.

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

7.1.1. Zasady określania ilości robót i materiałów Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli SST właściwe do danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w

m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój.

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

7.1.2. Urządzenia i sprzęt pomiarowy Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

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

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

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

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

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki

obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem Nadzoru

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej o grubości określonej w punkcie 1.1.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi gwarancyjnemu.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

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

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

8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru

częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

8.4. Odbiór ostateczny robót

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez

Inspektora Nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oceny wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST.

W przypadku niedotrzymania przez Wykonawcę wartości granicznej:

- grubości warstwy,
- ilości zużytego materiału,
- składu mieszanki mineralnej,
- zawartości lepiszcza,
- wskaźnika zagęszczenia,
- równości,

Wykonawca musi usunąć wady. Jeżeli wada wynikająca z przekroczenia wartości granicznej pojawi się przed terminem przedawnienia reklamacji lub rękojmi, to Zleceniodawca żąda usunięcia tej wady. W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

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

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót, w skład których wchodzi również warstwa wiążąca z AC 16W, jest protokół odbioru ostatecznego całości robót, objętych kontraktem, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. Odbiór gwarancyjny

Odbiór gwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze. Odbiór gwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.