

ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KATOWICACH

Wytyczne Techniczne

Beton asfaltowy 0/25 mm do warstwy wiążącej
obciążonej ruchem KR5-KR6

ZDW-D-05.03.05e

wersja
07-09-2007

KATOWICE 2007

SITK Zespół Rzeczoznawców O/Warszawa (07-09-2007)



1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Wytycznych

Przedmiotem niniejszych Wytycznych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego BA 0/25 o grubości od 8,0 cm do 12,5 cm.

1.2. Zakres stosowania Wytycznych

Wytyczne stosowane są jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót na drogach wojewódzkich zarządzanych przez ZDW w Katowicach.

1.3. Zakres robót objętych Wytycznymi

Ustalenia zawarte w niniejszych Wytycznych mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy wiążącej z betonu asfaltowego w następujących przypadkach:

- ciągu drogi
- strefie skrzyżowania

W zależności od lokalizacji należy wybrać odpowiednie materiały (tablice z wymaganiami) oraz określić wymagania wobec betonu asfaltowego. Struktura wymagań w Wytycznych przygotowana jest wariantowo, a część wymagań należy wybrać z podanych tablic, dotyczy to: kruszyw, asfaltów, wymagań wobec gotowej mma, liczby badań kontrolnych. Wszystkie alternatywne tablice oznaczono czcionką o zróżnicowanym kolorze:

- ciągu drogi - kolor czerwony
- strefie skrzyżowania - kolor zielony

Tablice z czcionką w kolorze czarnym zawierają wymagania obligatoryjne, dotyczące wszystkich lokalizacji.

Zamawiający wskaże w Specyfikacji, które skrzyżowania będą traktowane jako oddzielne zadania, dla których stosowane będą inne wymagania niż dla ciągu drogi (tablica 1.0).

Wybór odpowiednich tablic w zależności od lokalizacji odcinka przedstawia tablica 1.0.

Tablica 1.0. Przewodnik wyboru numeracji tablic w zależności od przeznaczenia

Przeznaczenie mieszanki	Materiały, nr tablicy		Wymagania wobec mieszanki	Wymagania wobec dokładności produkcji	Kontrola materiałów i wbudowania	Zakres badań wbudowanej warstwy	Wymagania wobec równości podłużnej	Wymagania wobec równości poprzecznej
	Kruszywo	Asfalt						
ciąg drogi	1.1. lub 1.2.	2.1. lub 2.2.	3.1+3.2.	4.1.+4.2.	4.4.	5.1	6.1	7.1
strefa skrzyżowania	1.2.	2.3.	3.1+3.3.	4.1.+4.3.	4.5.	5.2	6.2	7.2

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA)** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wykonana na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- 1.4.2. **Beton asfaltowy (BA)** - 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.) lub 0.075 mm (tabl. 1.2) 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. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami

1.5 Stosowane skróty i skrótowce

- 1.5.1 – BA – beton asfaltowy,
 1.5.2 - SST – szczegółowa specyfikacja techniczna,
 1.5.3 – PZJ – Program/Plan Zapewnienia Jakości

2. MATERIAŁY

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

2.1. Kruszywa

W jednej specyfikacji kontraktowej można zastosować tylko jeden wybrany system opisu wymagań wobec kruszyw:
 - wg PN-EN 13043 (patrz tabl. 1.1), lub
 - wg dotychczasowego systemu norm PN (zastąpionych obecnie normą PN-EN 13043:2004 - patrz tabl.1.2.)

Dlatego, w zależności od przyjętego zestawu wymagań, należy wybrać tablicę 1.1. lub 1.2. W jednej specyfikacji nie mogą występować jednocześnie obie te tablice.

Tablica 1.1. Wymagania wobec kruszywa – wariant wg PN-EN

Punkt normy PN-EN 13043:2004 i dokumentu aplikacyjnego do tej normy	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu
		KR 3-6
Wymagania wobec kruszywa grubego (naturalnego i/lub sztucznego)		
	Zawartość nadziarna	$\leq 10\%$ (m/m)
	Zawartość podziarna	$\leq 15\%$ (m/m)
4.1.4	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_2
4.1.6	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	$SI_{25}(FI_{25})$
4.1.7	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{95/1}$
4.2.2	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria o najmniej:	LA_{25}
4.2.7.1	Gęstość ziarn wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
4.2.8	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta
4.2.9.1	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż: (jeśli nasiąkliwość jest większa, to kryterium oceny przydatności jest badanie mrozoodporności wg p. 4.2.9.2) – dotyczy surowca skalnego	$W_{cm0,5}$
4.2.9.2	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1.; kategoria nie wyższa niż:	F_1
4.2.12	"Zgorzel słoneczna" bazaltu wg PN-EN 1367-3:	SB_{LA}
4.3.2	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta



4.3.3	Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
4.3.4.1	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, punkt 19.1:	wymagana odporność
4.3.4.2	Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, punkt 19.2:	wymagana odporność
4.3.4.3	Stołość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$
Wymagania wobec kruszywa drobnego naturalnego i/lub sztucznego oraz o ciągłym uziarnieniu (dotyczy piasku łamanego 0,063/2 mm i mieszanki drobnej granulowanej 0,063/4 mm)		
	Zawartość nadziarna	$\leq 15\%$ (m/m)
4.1.4	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1 w kruszywie drobnym; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}
4.1.5	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa od:	MB_F10
4.1.8	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdział 8; kategoria nie niższa niż:	E_{cs30}
4.2.7.1	Gęstość ziarn wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
4.3.3	Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
Wymagania wobec wypełniacza		
5.2.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 PN EN 13043
5.2.2	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10
5.3.1	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5; nie więcej niż % (m/m):	1
5.3.2	Gęstość ziarn wg PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
5.3.3.1	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4; wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
5.3.3.2	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1; wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
5.4.1	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}
5.4.3	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21; kategoria co najmniej	CC_{70}
5.4.4	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, kategoria:	KaNR
5.5.2	"Liczba asfaltowa" wg PN-EN 13179-2:	$BN_{Deklarowana}$

Tablica 1.2. Wymagania wobec kruszyw do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego (wariant wg danych norm PN)

Właściwości	Wymagania % m/m	Badania wg
Wymagania wobec kruszywa łamanego granulowanego		
Ścieralność w bębnie kulowym Los Angeles (ze skal) po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	35	PN-B-06714-42
po 1/5 pełnej liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	30	
Ścieralność w bębnie kulowym Los Angeles (kruszywo sztuczne z żużli pomiedziowych i stalowniczych) po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	25	PN-B-06714-42
po 1/5 pełnej liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	25	
Mrozoodporność, nie więcej niż :	2,0	PN-B-06714-19
Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, nie więcej niż :	10	PN-B-11112 pkt. 3.5.12
Nasiąkliwość, nie więcej niż : dla kruszywa ze skal magmowych i przeobrażonych oraz sztucznych		PN-B-06714-18



frakcja (4÷6,3)mm	1,5	
frakcja powyżej 6,3 mm	1,2	
dla kruszywa ze skał osadowych	2,0	
Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, nie więcej niż		PN-B-06714-15
frakcja 2,0÷6,3 mm	4,0	
frakcja 6,3÷20,0 mm	2,5	
Zawartość frakcji podstawowej, dla frakcji i grup frakcji, nie mniej niż:		PN-B-06714-15
frakcja 2,0÷6,3 mm	80	
frakcja 6,3÷20,0 mm	85	
Zawartość podziarna, dla frakcji i grup frakcji, nie więcej niż:		PN-B-06714-15
frakcja 2,0÷6,3 mm	15	
frakcja 6,3÷20,0 mm	10	
Zawartość nadziarna, nie więcej niż	10,0	PN-B-06714-15
Zawartość ziaren nieforemnych, nie więcej niż :	30	PN-B-06714-16
Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż :	0,2	PN-B-06714-12
Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa	PN-B-06714-26
Wymagania wobec piasku łamanego		
Wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż:		BN-64/8931-01
dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych oraz sztucznych	65	
dla kruszywa ze skał osadowych, z wyjątkiem wapieni	55	
dla kruszyw z wapieni	40	
Zawartość nadziarna, nie więcej niż	15	PN-B-06714-15
Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa	PN-B-06714-26
Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż	0,1	PN-B-06714-12
Wymagania wobec mieszanki drobnej granulowanej		
Wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż:		BN-64/8931-01
dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych oraz sztucznych	65	
dla kruszywa ze skał osadowych, z wyjątkiem wapieni	55	
dla kruszyw z wapieni	40	
Zawartość nadziarna, nie więcej niż	15	PN-B-06714-15
Zawartość frakcji 2,0÷4,0 mm, powyżej	15	PN-B-06714-15
Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa	PN-B-06714-26
Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż	0,1	PN-B-06714-12
Wymagania wobec grysów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego		
Ścieralność w bębnie Los Angeles, nie więcej niż :		PN-B-06714-42
po pełnej liczbie obrotów	35	
po 1/5 pełnej liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	30	
Mrozoodporność, nie więcej niż :	2,5	PN-B-06714-19
Nasiakliwość, nie więcej niż :	1,5	PN-B-06714-18
Zawartość ziarn przekruszonych, nie więcej niż	15,0	PN-S-96025 Załącznik G
Zawartość ziaren nieforemnych, nie więcej niż :	30	PN-B-06714-16
Ziarna mniejsze niż 0,075 mm, odsiane na mokro, nie więcej niż:		PN-B-06714-15
dla frakcji 2÷6,3 mm	2,5	
dla frakcji > 6,3 mm	1,5	
Zawartość frakcji podstawowych łącznie, nie mniej niż		PN-B-06714-15
dla frakcji 2÷6,3 mm	80	
dla frakcji > 6,3 mm	85	
Zawartość podziarna, nie więcej niż:		PN-B-06714-15
dla frakcji 2÷6,3 mm	15	
dla frakcji > 6,3 mm	10	
Zawartość nadziarna, nie więcej niż	10,0	PN-B-06714-15
Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza	PN-B-06714-26



	niż wzorcowa	
<i>Wymagania wobec żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego</i>		
<i>Ścieralność w bębnie Los Angeles, nie więcej niż :</i>		<i>PN-B-06714-42</i>
<i>po pełnej liczbie obrotów</i>	35	
<i>po 1/5 pełnej liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:</i>	30	
<i>Mrozoodporność, nie więcej niż :</i>	2,5	<i>PN-B-06714-19</i>
<i>Nasiąkliwość, nie więcej niż :</i>	1,5	<i>PN-B-06714-18</i>
<i>Zawartość ziarn przekruszonych, nie mniej niż</i>	60	<i>PN-S-96025</i> <i>Załącznik G</i>
<i>Ziarna mniejsze niż 0,075 mm, odsiane na mokro, nie więcej niż:</i>	2,5	<i>PN-B-06714-15</i>
<i>Zawartość frakcji podstawowych łącznie, nie mniej niż</i>		<i>PN-B-06714-15</i>
<i>dla frakcji 2+6,3 mm</i>	75	
<i>dla frakcji > 6,3 mm</i>	80	
<i>Zawartość podziarna, nie więcej niż:</i>		<i>PN-B-06714-15</i>
<i>dla frakcji 2+6,3 mm</i>	20	
<i>dla frakcji > 6,3 mm</i>	15	
<i>Zawartość nadziarna, nie więcej niż</i>	10,0	<i>PN-B-06714-15</i>
<i>Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż :</i>	0,2	<i>PN-B-06714-12</i>
<i>Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy</i>	nie ciemniejsza niż wzorcowa	<i>PN-B-06714-26</i>
<i>Wymagania wobec wypełniacza (wypełniacz wapienny)</i>		
<i>Zawartość ziarn mniejszych od 0,3 mm, % (m/m), nie mniej niż</i>	100	<i>PN-B-06714-15</i>
<i>Zawartość ziarn mniejszych od 0,075 mm, % (m/m), nie mniej niż</i>	80	<i>PN-B-06714-15</i>
<i>Wilgotność, % (m/m), nie więcej niż</i>	1,0	<i>PN-S-96504</i>
<i>Kruszywa bazaltowe nie mogą wykazywać oznak „zgorzeli”. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z „Wstępne Wytyczne Oceny Stopnia zaawansowania zgorzeli słonecznej w kruszywach bazaltowych”. IBDiM Zakład Geologii. Warszawa 1977</i>		

2.2. Asfalt

Do wytworzenia betonu asfaltowego w warstwie wiążącej w zależności od zakresu robót (p.1.3), należy stosować asfalt:

- modyfikowany polimerami DE 30B, lub
- wielorodzajowy MG 35/50 lub drogowy 35/50

Asfalt powinien spełniać wymagania tablicy 2.1. lub 2.2. lub 2.3. w zależności od przeznaczenia. Rozliczanie właściwości dostarczanych lepiszczy powinno odbywać się z uwzględnieniem zapisów normy PN-EN ISO 4259.

Tablica 2.1. Wymagane właściwości asfaltu wielorodzajowego MG 35/50 - ciąg drogi

Właściwość	Jednostka	Metoda badania	Wielorodzajowy asfalt drogowy 35/50
Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426	35÷50
Temperatura mięknięcia, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427	57
Temperatura łamliwości, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	-15
Indeks penetracji, pen/PiK, nie mniej niż	-	PN-EN 12591	0,4
Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2
Lepkość dynamiczna w 60°C, nie mniej niż	Pa·s	ASTM D 4402 PN-EN 12596	2000
Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592	240
Gęstość w 25°C	g/cm ³	PN-EN ISO 3838	1,0 ÷ 1,1
<i>Właściwości po starzeniu</i>			
Zmiana masy po starzeniu, nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5
Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427	9



Właściwość	Jednostka	Metoda badania	Wielorodzajowy asfalt drogowy 35/50
Spadek penetracji po starzeniu, nie więcej niż	%	PN-EN 1426	40

Tablica 2.2. Wymagane właściwości asfaltu 35/50 – ciąg drogi

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania wg	
1.	Penetracja 25°C,	0,1 mm	35 – 50	PN-EN-1426
2.	Temperatura mięknięcia,	°C	50 - 58	PN-EN-1427
3.	Temperatura zapłonu nie mniej niż	°C	240	PN-EN-22592
4.	Zawartość składników rozpuszczalnych nie mniej niż	% m/m	99	PN-EN-12592
5.	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż	% m/m	0,5	PN-EN-12607-1
6.	Pozostała penetracja po starzeniu nie mniej niż	%	53	PN-EN-1426
7.	Temperatura mięknięcia po starzeniu nie mniej niż	°C	52	PN-EN-1427
8.	Zawartość parafiny nie więcej niż	%	2,2	PN-EN-12606-1
9.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu nie więcej niż	°C	8	PN-EN-1427
10.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż,	°C	-5	PN-EN-12593

Tablica 2.3. Wymagane właściwości asfaltu DE 30B - strefa skrzyżowania

Lp.	Właściwości	wymagania	Badania wg
1.	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	20 – 45	Zgodnie z TWT –PAD-2003 Polimeroasfalty Drogowe
2.	Temperatura mięknięcia, °C nie mniej niż	63	
3.	Temperatura łamliwości, °C, nie więcej niż	-10	
4.	Ciągliwość w temperaturze: - 15°C, - 25°C cm, nie mniej niż	40	
5.	Gęstość w temperaturze 25°C, g/cm ³	1,0 – 1,1	
6.	Temperatura zapłonu, °C, nie mniej niż	200	
7.	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, %, nie mniej niż	50	
8.	Stabilność Różnica temperatury mięknięcia °C nie więcej niż Różnica penetracji w 25°C 0,1 mm nie więcej niż	2,0 5	
Właściwości po starzeniu			
9.	Względna zmiana masy, % m/m, nie więcej niż	1,0	Zgodnie z TWT –PAD-2003 Polimeroasfalty Drogowe
10.	Zmiana temperatury mięknięcia - wzrost, °C, nie więcej niż - spadek, °C, nie więcej niż	6,5 2,0	
11.	Zmiana penetracji w 25°C - spadek, %, nie więcej niż - wzrost, %, nie więcej niż	40 10	
12.	Ciągliwość w temperaturze: - 15°C, - 25°C, nie mniej niż	20 -	
13.	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, %, nie mniej niż	50	

2.3. Środek adhezyjny

Decyzję o zastosowaniu środka adhezyjnego podejmuje się po przeprowadzeniu przez Wykonawcę badań laboratoryjnych uzasadniających konieczność jego stosowania w celu poprawy przyczepności asfaltu do kruszywa.

Należy stosować jedynie tylko te środki adhezyjne, do których Instytut Badawczy Dróg i Mostów wydał aktualną Aprobatację Techniczną.

Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien gwarantować poprawne jego wprowadzenie do lepiszczącego asfaltowego. Inspektor nadzoru (Inżynier lub Kierownik Projektu) powinien zaaprobować przedstawiony przez Wykonawcę sposób



dozowania.

2.4. Dostawy materiałów

Za dostawę materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót. Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki BA, 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 użycie 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 mieszanii cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, której wydajność musi zapewnić zapotrzebowanie na mieszankę do budowy realizowanej bez postoju sprzętu rozkładającego i zagęszczającego. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od ± 2 %.
- rozkładarek do wbudowywania i zagęszczania mieszanek mineralno-asfaltowych o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki, wyposażonych w:
 - automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,
 - elementy wstępnie zagęszczające gorącą mieszankę (listwy ubijające i belki wibrujące) wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
 - urządzenia do podgrzewania elementów roboczych układarki,
- skrapiarek,
- walców stalowych lekkich, średnich i ciężkich, małych walców wibracyjnych o szerokości do 1 m, ubijaków, płyt wibracyjnych.
- walców ogumionych ciężkich z centralną regulacją ciśnienia w oponach,
- samochodów samowładowczych z przykrywanymi skrzyniami samowładowczymi lub izolowanymi termicznie (tzw. termosów).

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, zbrzyleniem 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

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowładowczymi, 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. Czas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej od momentu załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Wykonawca w terminie na dwa tygodnie przed przystąpieniem do produkcji mieszanki betonu asfaltowego, dostarczy Inspektorowi nadzoru (Inżynierowi lub Kierownikowi Projektu) do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników.

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. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej 0/25 do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tabelicy 3.1.

Tablica 3.1. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy z betonu asfaltowego 0/25 mm oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit # , mm	Kategoria ruchu KR5-KR6	
	Mieszanka mineralna, mm	
Przechodzi przez:		
31,5	100	
25,0	84-100	
20,0	75-100	
16,0	68-90	
12,5	62-83	
9,6	55-74	
8,0	50-69	
6,3	45-63	
4,0	35-52	
2,0	25-41	
(zawartość ziarn > 2,0)	(59-75)	
0,85	16-30	
0,42	10-22	
0,30	8-19	
0,18	5-14	
0,15	5-12	
0,075 (lub 0,063)	4-6 (3-5)	
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, % m/m (zalecenie do projektowania składu mma)	4,2÷5,5 zawartość asfaltu powinna być skorygowana jeśli gęstość mieszanki mineralnej znajduje się poza zakresem 2,600-2,700 Mg/m ³ ; należy stosować współczynnik korekcyjny $\alpha=2,65/\rho_{mm}$	

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w wybranej (wg tablicy 1.0) tablicy 3.2. lub 3.3., w zależności od



miejsca wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej. Wykonana warstwa z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane odpowiednio w tablicy 3.2. lub 3.3. Lp. 8-10.

Tablica 3.2. Wymagania wobec projektowanego betonu asfaltowego BA 0/25 oraz warstwy wiążącej stosowanej w ciągu drogi

Lp.	Właściwości	Wymaganie
1.	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	≥ 16
2.	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temp. 60°C, kN	≥ 11 ²⁾
3.	Odształcenie próbek wg metody Marshalla w temp. 60°C, mm	1,5 – 4,0
4.	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	4,0 – 8,0 ³⁾
5.	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	≤ 75
6.	Odporność na koleinowanie wg. PN-EN 12697-22(U) aparat mały met. B ⁴⁾ warunki badania: temperatura 60°C 10 000 cykli, grubość płyty 80 mm prędkość przyrostu koleiny, WTS _{AIR} mm/1000 cykli względna głębokość koleiny, PRD _{AIR} %	≤ 0,1 ≤ 3,0
7.	Wodoodporność: wskaźnik wytrzymałości na rozciąganie pośrednie (ITSR) ^{4,5)} wg. PN-EN 12697-12, %	≥ 80
8.	Grubość warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu: 0/25 mm, cm	8,0
9.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0
10.	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	3,0 – 8,0
¹⁾ oznaczony wg wytycznych - IBDiM, Zeszyt nr 64, wyłącznie na etapie projektowania recepty		
²⁾ próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń ubijaka w temp (145°C ± 5)		
³⁾ zalecana wielkość 6,0% v/v		
⁴⁾ Oznaczenie na etapie projektowania recepty		
⁵⁾ próbki Marshalla zagęszczane 25 uderzeń/stronę		

Tablica 3.3. Wymagania wobec projektowanego betonu asfaltowego BA 0/25 oraz warstwy wiążącej stosowanej na skrzyżowaniu

Lp.	Właściwości	Wymaganie
1.	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	≥ 20
2.	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temp. 60°C, kN	≥ 11 ²⁾
3.	Odształcenie próbek wg metody Marshalla w temp. 60°C, mm	1,5 – 4,0
4.	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	4,0 – 6,0 ³⁾
5.	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	≤ 78
6.	Odporność na koleinowanie wg. PN-EN 12697-22(U) aparat mały met. B ⁴⁾ warunki badania: temperatura 60°C 10 000 cykli, grubość płyty 80 mm prędkość przyrostu koleiny, WTS _{AIR} mm/1000 cykli względna głębokość koleiny, PRD _{AIR} %	≤ 0,1 ≤ 3,0
7.	Wodoodporność: wskaźnik wytrzymałości na rozciąganie pośrednie (ITSR) ^{4,5)} wg. PN-EN 12697-12, %	≥ 80
8.	Grubość warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu: 0/25 mm, cm	8,0
9.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0
10.	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	3,0-8,0
¹⁾ oznaczony wg wytycznych - IBDiM, Zeszyt nr 64, wyłącznie na etapie projektowania recepty		
²⁾ próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń ubijaka w temp (145°C ± 5)		
³⁾ zalecana wielkość 5,0		
⁴⁾ Oznaczenie na etapie projektowania recepty		
⁵⁾ próbki Marshalla zagęszczane 25 uderzeń/stronę		



Uwaga: W przypadku gdy przyczepność asfaltu do kruszywa oznaczona zgodnie z PN-84/B-06714 ark. 22, jest mniejsza niż 80%, względnie gdy spadek stabilności próbek wykonanych wg. met. Marshalla, a przechowywanych 48 godz. w wodzie o temp. 60°C (a następnie wysuszonych) przekracza 10%, do mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być stosowany środek adhezyjny zwiększający przyczepność. Bez ważnej Aprobataj Technicznej wydanej przez IBDiM środek nie może być zastosowany.

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce o mieszanii 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 $\pm 5^\circ\text{C}$.

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:

- DE 30B od 180°C do 190°C .
- MG 35/50 od 170°C do 180°C .
- 35/50 od 160°C do 180°C .

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wysypaniu z mieszalnika powinna mieścić się w granicach:

- DE 30B od 165°C do 180°C .
- MG 35/50 od 160°C do 175°C .
- 35/50 od 155°C do 175°C .

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą nawierzchni z betonu asfaltowego stanowi warstwa podbudowy z BA, która powinna być wyprofilowana, równa i bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

5.5. Połączenie międzywarstwowe

Przed ułożeniem warstwy wiążącej, warstwy niżej leżące będą oczyszczone i skropione szybko rozpadową emulsją asfaltową. Jeśli w warstwie betonu asfaltowego stosowany jest asfalt modyfikowany, do skropienia powinna być zastosowana emulsja modyfikowana. Penetracja asfaltu wytrąconego z emulsji nie powinna być wyższa od 100 [0,1 mm].

5.6. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura powietrza w ciągu ostatniej doby była nie niższa od $+5^\circ\text{C}$. Temperatura powietrza w czasie robót powinna wynosić nie mniej $+10^\circ\text{C}$ (temperatura powierzchni podłoża nie mniej niż 5°C). Nie dopuszcza się układania warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru. W przypadku, gdy jest możliwość podgrzania podłoża, np. promiennikami podczerwieni, temperatura w czasie robót może być niższa niż podano powyżej.

5.7. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora nadzoru (Inżyniera lub Kierownika Projektu) kontrolnej produkcji w postaci zarobu próbnego. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Do każdego badania składu mieszanki należy użyć próbkę o masie (w gramach) nie mniejszą, niż wynika to z iloczynu 100x (nominalny wymiar największego ziarna mieszanki mineralno-asfaltowej).

5.8. Odcinek próbny



Jeżeli Inspektor nadzoru (Inżynier lub Kierownik Projektu) uzna za konieczne wykonanie odcinka próbnego to co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w Dokumentacji Projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców do uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Odcinek próbny należy wykonywać wyłącznie w uzasadnionych przypadkach.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich samych materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu i o długości uzgodnionej z Inspektorem nadzoru (Inżynierem lub Kierownikiem Projektu). Wykonawca przed rozpoczęciem robót zobowiązany jest wykazać, że jest w stanie uzyskać wymagane zagęszczenie warstwy.

Odcinek próbny należy wykonywać wyłącznie w uzasadnionych przypadkach. W przypadku posiadania przez Wykonawcę udokumentowanych pozytywnych doświadczeń z tą samą mieszanką betonu asfaltowego (ta sama recepta) wykonywanie odcinka próbnego nie jest wymagane.

5.9. 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 temperatur mieszanki zgodnie z p. 5.3. Faktyczną, wymaganą temperaturę zagęszczania można też ustalić 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 9 tablicy 3.2 lub 3.3, albo 3.4 zależnie od miejsca wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Złącza w warstwie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem. Krawędź poprzeczna, przed rozpoczęciem układania następnego odcinka roboczego powinna być przesmarowana gorącym asfaltem tego samego rodzaju, co zastosowany w mieszance. W przekrojach ulicznych należy przesmarować gorącym asfaltem albo asfaltową zalewą drogową styki krawężników, wpustów itp. z wbudowywaną warstwą.

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. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi nadzoru (Inżynierowi lub Kierownikowi Projektu) do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Podczas produkcji mieszanki w otaczarce, Wykonawca powinien pobierać próbki gorącej mieszanki i wykonywać badania kontrolne składu (uziarnienia i zawartości asfaltu). Częstość pobieranych próbek określa tablica 4.1.

Tablica 4.1. Częstość pobierania próbek w zależności od wielkości produkcji

Wielkość produkcji (całkowita w	Jedna próbka (ekstrakcja) na każde:	Uwagi
---------------------------------	-------------------------------------	-------



ramach kontraktu).		
do 500 ton	250 ton lub jeden raz dziennie	stosować tablicę 4.3.
od 501 ton	1000 ton lub jeden raz dziennie	stosować tablicę 4.2.

Dopuszczalne odchylenia zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny mieścić się w granicach podanych w jednej z tablic spośród: 4.2 lub 4.3, wybranych według p.1.3. w zależności od miejsca wbudowywania mieszanki.

Tablica 4.2. Dopuszczalne odchylenia zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego w zależności od liczby wyników [% m/m] – w ciągu drogi

Lp	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników				
		2	3 do 4	5 do 8	9 do 19	≥20
1	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,5; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	±6,0	±5,0	±4,0	±3,0	±3,0
2	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm): 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15	±6,0	±5,0	±4,0	±3,0	±3,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,075 (lub 0,063)	±2,7	±2,4	±2,1	±1,8	±1,5
4	Asfalt	-0,1 ÷ +0,45	-0,1 ÷ +0,40	-0,1 ÷ +0,35	-0,1 ÷ +0,30	-0,1 ÷ +0,25

Do oceny składu nie wolno dzielić ciągu drogi na odcinki. Oceny dokonuje się w zależności od liczby wyników.

Tablica 4.3. Dopuszczalne odchylenia zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, [% m/m] – w strefie skrzyżowania

Lp	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu
		KR ₅ – KR ₆
1	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,5; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	±4,0
2	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm): 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15	±2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,075 (lub 0,063 mm)	±1,5
4	Asfalt	-0,1 ÷ +0,3

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.

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

Częstość oraz zakres pozostałych badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno asfaltowej i wykonywania nawierzchni podano w tablicy 4.4. lub 4.5.

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



Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstość badań
KONTROLNE BADANIA MATERIAŁÓW		
1.	Uziarnienie kruszywa, zawartość ziaren nieforemnych, zawartość zanieczyszczeń obcych, wskaźnik piaskowy	Raz dziennie dla każdej frakcji
2.	Uziarnienie i wilgotność wypełniacza	Jedno badanie na 200 ton dostarczonego wypełniacza
3.	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C lub temperatura mięknięcia wg. PiK (W przypadku rozbieżności należy postępować zgodnie z zapisami normy PN-EN ISO 4259.)	1 x na każde 200 ton dostawy
4.	Badania cech kruszyw	Przed rozpoczęciem robót (do zatwierdzenia) i co najmniej 1 raz w roku (ważność badań 12 miesięcy)
KONTROLNE BADANIA MIESZANKI		
5.	Temperatura składników	Dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania mieszanki
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	według tablicy 3.1
8.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Jeden raz na każde do 500 ton produkcji dziennie, dwa razy przy produkcji dziennej powyżej 500 t
KONTROLNE BADANIA WARSTWY		
9.	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie:	1x na 500 m ułożonej warstwy

Tablica 4.5. Częstość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki i układania nawierzchni - w strefie skrzyżowania

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstość badań
KONTROLNE BADANIA MATERIAŁÓW		
1.	Uziarnienie kruszywa, zawartość ziaren nieforemnych, zawartość zanieczyszczeń obcych, wskaźnik piaskowy	Raz dziennie dla każdej frakcji
2.	Uziarnienie i wilgotność wypełniacza	Jedno badanie na 200 ton dostarczonego wypełniacza
3.	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C lub temperatura mięknięcia wg. PiK (W przypadku rozbieżności należy postępować zgodnie z zapisami normy PN-EN ISO 4259.)	1 x na każde 200 ton dostawy
4.	Badania cech kruszyw	Przed rozpoczęciem robót (do zatwierdzenia) i co najmniej 1 raz w roku (ważność badań 12 miesięcy)
KONTROLNE BADANIA MIESZANKI		
5.	Temperatura składników	Dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania mieszanki
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	według tablicy 3.1
8.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Jeden raz na każde do 500 ton produkcji dziennie, dwa razy przy produkcji dziennej powyżej 500 T
KONTROLNE BADANIA WARSTWY		
9.	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie:	po 1 próbce na każdej jezdni drogi wlotowej do skrzyżowania

6.2.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralnej.



Kontrolne badanie składu mieszanki polega na wykonaniu ekstrakcji wg procedury opisanej w Zeszycie 64 IBDiM. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją podaną w tablicy 4.2 lub 4.3. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

6.2.3. Badanie właściwości kruszywa

Z częstością podaną w tablicy 4.4. lub 4.5. należy kontrolować każdy rodzaj dostarczanego kruszywa drobnego i każdą frakcję grysów. Wszystkie odchyłki od uziarnienia materiałów użytych do opracowania recepty powinny być uwzględnione na bieżąco w dozowaniu wstępnym otaczarki.

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 i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. 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 (stabilność, odkształcenie oraz wolna przestrzeń)

Należy określać wolną przestrzeń na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Gęstość strukturalną próbek Marshalla wykonanych z mieszanki pobranej w dniu jej wbudowania, należy określać metodą hydrostatyczną (opis metody podano w Zeszycie 64 wydanym przez IBDiM bez użycia denaturatu). Stabilność i odkształcenie należy wykonać zgodnie z Zeszycem 64 wydanym przez IBDiM.

Wyniki powinny być zgodne z lp.2, 3, 4 z tablicy 3.2 lub 3.3. – odpowiednio do miejsca stosowania

6.3. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni

6.3.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicach 5.1 lub 5.2.

Tablica 5.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni w ciągu drogi

Lp.	Badana właściwość	Minimalna częstość badań
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km*
2	Równość podłużna warstwy	dla każdego pasa ruchu pomiar planografem
3	Równość poprzeczna warstwy	co 5 m a liczba pomiarów nie mniejsza niż 20
4	Spadki poprzeczne warstwy *)	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	co 20m na prostych i co 10m na łukach,
6	Ukształtowanie osi w planie *)	na osi i krawędziach jezdni
7	Złącza poprzeczne i podłużne	cała długość złącza
8	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9	Wygląd warstwy	ocena ciągła

Uwagi:

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

**Tablica 5.2.** Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni w strefie skrzyżowania

Lp.	Badana właściwość	Minimalna częstość badań
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku o długości 0,2 km*
2	Równość podłużna warstwy	dla każdego pasa ruchu pomiar planografem
3	Równość poprzeczna warstwy	co 5 m a liczba pomiarów nie mniejsza niż 20
4	Spadki poprzeczne warstwy *)	10 razy na odcinku drogi o długości 0,5 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	co 20m na prostych i co 10m na łukach,
6	Ukształtowanie osi w planie *)	na osi i krawędziach jezdni
7	Złącza poprzeczne i podłużne	cała długość złącza
8	Krawędź, obramowanie warstwy	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 powinna być nie mniejsza od szerokości zaprojektowanej i nie większa od niej o 5 cm.

6.3.3. Równość podłużna

W ciągu drogi.

W ciągu drogi należy wykonać pomiar planografem wg. BN-68/8931-04. Pomiar ciągły planografem interpretuje się nie rzadziej, niż co 10m. Wymagana równość podłużna określona przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość pomiędzy mierzoną powierzchnią a maksymalnym odchyleniem koła pomiarowego planografu. Wartości odchyień, wyrażone w milimetrach, określa tablica 6.1.

Tablica 6.1. Wymagania wobec równości podłużnej, wyrażone w mm - w ciągu drogi

Droga	Element nawierzchni	100%
w ciągu drogi	pasy ruchu zasadnicze,	≤ 6,0

W strefie skrzyżowania

W strefie skrzyżowania należy wykonać pomiar planografem wg. BN-68/8931-04. Pomiar ciągły planografem interpretuje się nie rzadziej, niż co 10m. Wymagana równość podłużna określona przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość pomiędzy mierzoną powierzchnią a maksymalnym odchyleniem koła pomiarowego planografu. Wartości odchyień, wyrażone w milimetrach, określa tablica 6.2.

Tablica 6.2. Wymagania wobec równości podłużnej, wyrażone w mm - w strefie skrzyżowania

Droga	Element nawierzchni	100%
w strefie skrzyżowania	pasy ruchu zasadnicze,	≤ 6,0

6.3.4. Równość poprzeczna

Do pomiaru równości poprzecznej stosuje się metodę 4-m łaty i klina wg BN-68/8931-04. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartość odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 100%



liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łąką, a mierzoną nawierzchnią w danym profilu.

Wartości odchyień, wyrażone w milimetrach, określa tablica 7.1 lub 7.2.

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

Droga	Element nawierzchni	100%
w ciągu drogi	pasy ruchu zasadnicze,	$\leq 6,0$

Tablica 7.2. Dopuszczalne odchylenia równości poprzecznej na odcinku w strefie skrzyżowania

Droga	Element nawierzchni	100%
w strefie skrzyżowania	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 $-0,5$ cm do $+1,0$ cm 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.

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w p. 9 i 10 tablicy 3.2 lub 3.3. –odpowiednio do miejsca zastosowania.

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 (Inżyniera lub Kierownika Projektu) 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 instrukcji Inspektora nadzoru (Inżyniera lub Kierownika Projektu) na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inspektora nadzoru (Inżyniera lub Kierownika Projektu).

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 dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m^3 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 (Inżyniera lub Kierownika Projektu).

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 Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom SST. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inspektora nadzoru (Inżyniera lub Kierownika Projektu).

7.1.4 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 nieodzwonne 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 (Inżynierem lub Kierownikiem Projektu).

7.2. Jednostką obmiarową jest $1 m^2$ (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej o określonej w punkcie 1.1 grubości.

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 pogwarancyjnemu.

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 (Inżynier lub Kierownik Projektu).



Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednocześnie powiadomieniem Inspektora nadzoru (Inżyniera lub Kierownika Projektu). 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 (Inżyniera lub Kierownika Projektu).

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru (Inżynier lub Kierownik Projektu) 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 (Inżynier lub Kierownik Projektu).

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 (Inżyniera lub Kierownika Projektu).

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru (Inżyniera lub Kierownika Projektu) 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 (Inżyniera lub Kierownika Projektu) i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST.

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.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót w skład którego wchodzi również warstwa wiążąca z BA 0/25 jest protokół odbioru ostatecznego całości robót objętych kontraktem, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ, oryginały lub potwierdzone za zgodność kopie dowodów dostaw asfaltów,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ,
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.



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 pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem nadzoru (Inżynierem lub Kierownikiem Projektu) i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi nadzoru (Inżynierowi lub Kierownikowi Projektu) i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- (b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- (c) opłaty/dzierżawy terenu,
- (d) przygotowanie terenu,
- (e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- (f) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- (b) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- (b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

9.4. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 m² warstwy wiążącej z BA 0/25, w szczególności zawiera:



- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i transport materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie asfaltem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- zagęszczenie bocznych płaszczyzn warstwy i od strony wyżej położonej krawędzi nawierzchni, która jest bardziej narażona na działanie napływającej wody, posmarowanie jej asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych dostarczanych materiałów, mieszanek mineralno-asfaltowych i zagęszczonej warstwy, wymaganych w niniejszych WT.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 13043:2004 Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
2. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
3. PN-EN 12697-22:2004(U) Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22. Trasowanie kołem
4. PN-EN ISO 4259:2002 Przetwory naftowe. Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania.
5. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości planografem i łata.
6. PN-EN 12697-12:2004 (U): Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
7. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszywa na działanie czynników atmosferycznych. Część 3. Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
8. PN-EN 12697-23:2004 (U): Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
9. PN-EN 12697-27:2005: Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek
10. PN-EN ISO 13473-1 Charakterystyka struktury nawierzchni przy użyciu profili powierzchniowych – Część 1: Określenie średniej głębokości profilu,
11. PN-EN 13036-7 Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 7: Pomiar nierówności nawierzchni; badanie liniałem mierniczym.

10.2. Inne dokumenty

1. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje- zeszyt 60, IBDiM, Warszawa 1999 r.
2. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997 r.
3. Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 2001
4. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych. IBDiM Warszawa 2002. Zeszyt 64.
5. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych, Informacje, Instrukcje, Zeszyt 64, IBDiM, 2002
6. Tymczasowe Wytyczne Techniczne. Polimeroasfalty Drogowe TWT-PAD-2003, Informacje, Instrukcje, Zeszyt 65, IBDiM, 2003
7. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).
8. WT Kruszywa MMA PU-2006 Wymagania techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
9. Tymczasowe Wytyczne Techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT -PAD-2003 .Informacje, instrukcje -zeszyt 65, IBDiM, Warszawa 2003 r.

ZARZĄD DRÓG WOJEWÓDZKICH W KATOWICACH

Wytyczne Techniczne

Beton asfaltowy 0/12,5 mm do warstwy ścieralnej
obciążonej ruchem KR5-KR6

ZDW-D-05.03.05c

wersja
07-09-2007

KATOWICE 2007

SITK Zespół Rzeczoznawców O/Warszawa (07-09-2007)



1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Wytucznych

Przedmiotem niniejszych Wytucznych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego BA 0/12,5 o grubości od 4,0 cm do 5,0 cm. Jakkolwiek w normie PN-S-96025:2000 określono beton asfaltowy o uziarnieniu 0/12,8 mm, to w zestawie sit nie występuje sito 12,8 mm, ale sito 12,5 mm.

1.2. Zakres stosowania Wytucznych

Wytuczne stosowane są jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót na drogach wojewódzkich zarządzanych przez ZDW w Katowicach.

1.3. Zakres robót objętych Wytuczynymi

Ustalenia zawarte w niniejszych Wytucznych mają zastosowanie przy wykonywaniu warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego w następujących przypadkach:

- ciągu drogi
- strefie skrzyżowania
- na obiekcie mostowym

Zamawiający wskaże w Specyfikacji, które skrzyżowania oraz obiekty mostowe będą traktowane jako oddzielne zadania, dla których stosowane będą inne wymagania niż dla ciągu drogi (tablica 1.0).

W zależności od lokalizacji należy wybrać odpowiednie materiały (tablice z wymaganiami) oraz określić wymagania wobec betonu asfaltowego. Struktura wymagań w Wytucznych przygotowana jest wariantowo, a część wymagań należy wybrać z podanych tablic, dotyczy to: kruszyw, asfaltów, wymagań wobec gotowej mma, liczby badań kontrolnych. Wszystkie alternatywne tablice oznaczono czcionką o zróżnicowanym kolorze:

- ciągu drogi - kolor czerwony
- strefie skrzyżowania - kolor zielony
- na obiekcie mostowym - kolor niebieski

Tablice z czcionką w kolorze czarnym zawierają wymagania obligatoryjne, dotyczące wszystkich lokalizacji.

Wybór odpowiednich tablic w zależności od lokalizacji odcinka przedstawia tablica 1.0.

Tablica 1.0. Przewodnik wyboru numeracji tablic w zależności od przeznaczenia

Przeznaczenie mieszanki	Materiały, nr tablicy		Wymagania wobec mieszanki	Wymagania wobec dokładności produkcji	Kontrola materiałów i wbudowania	Zakres badań wbudowanej warstwy	Wymagania wobec równości podłużnej	Wymagania wobec równości poprzecznej	Wymagania wobec wsp. tarcia
	Kruszywo	Asfalt							
ciąg drogi		2.1.	3.1+3.2.	4.1.+4.2.	4.5.	5.1	6.1	7.1	8.1
strefa skrzyżowania	1.1.	2.2.	3.1+3.3.	4.1.+4.3.	4.6.	5.2	6.2	7.2	8.2
obiekt mostowy	1.2.	2.1.	3.1+3.4.	4.1.+4.4.	4.7.	5.3	6.3	7.3	8.3

1.4. Określenia podstawowe

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



- 1.4.2. **Beton asfaltowy (BA)** - 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.) lub 0.075 mm (tabl. 1.2) 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. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami

1.5 Stosowane skróty i skrótowce

- 1.5.1 – BA – beton asfaltowy,
 1.5.2 - SST – szczegółowa specyfikacja techniczna,
 1.5.3 – PZJ – Program/Plan Zapewnienia Jakości

2. MATERIAŁY

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

2.1. Kruszywa

W jednej specyfikacji kontraktowej można zastosować tylko jeden wybrany system opisu wymagań wobec kruszyw:
 - wg PN-EN 13043 (patrz tabl. 1.1), lub
 - wg dotychczasowego systemu norm PN (zastąpionych obecnie normą PN-EN 13043:2004 - patrz tabl.1.2.).

Dlatego, w zależności od przyjętego zestawu wymagań, należy wybrać tablicę 1.1. lub 1.2. W jednej specyfikacji nie mogą występować jednocześnie obie te tablice.

Tablica 1.1. Wymagania wobec kruszywa – wariant wg PN-EN

Punkt normy PN-EN 13043:2004 i WT Kruszywa MMA PU-2006	Właściwości kruszywa	Wymagania wobec kruszyw w zależności od kategorii ruchu
		KR5-KR6
Wymagania wobec kruszywa grubego (naturalnego i/lub sztucznego)		
	Zawartość nadziarna	≤ 10% (m/m)
	Zawartość podziarna	≤ 15% (m/m)
4.1.4	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₂
4.1.6	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	SI ₂₅ (FI ₂₅)
4.1.7	Procentowa zawartość ziarn o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C _{100/0} *; C _{95/1}
4.2.2	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg normy PN-EN 1097-2 rozdział 5; kategoria co najmniej:	LA ₂₀
4.2.3	Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8; kategoria nie niższa niż:	PSV _{Deklarowana} 48
4.2.7.1	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
4.2.8	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta
4.2.9.1	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	W _{cm} 0.5 ^a



	(jeśli nasiąkliwość jest większa, to kryterium oceny przydatności jest badanie mrozoodporności wg p. 4.2.9.2) – dotyczy surowca skalnego	
4.2.9.2	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, Załącznik B, w 1% NaCl; kategoria nie wyższa niż:	F_{NaCl7}
4.2.12	"Zgorzel słoneczna" bazaltu wg PN-EN 1367-3:	SB_{LA}
4.3.2	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta
4.3.3	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
4.3.4.1	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, punkt 19.1	wymagana odporność
4.3.4.2	Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1, punkt 19.2:	wymagana odporność
4.3.4.3	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1; p.19.3 kategoria nie wyższa niż:	V_{35}
Wymagania wobec kruszywa drobnego (naturalnego i/lub sztucznego) oraz o ciągłym uziarnieniu (dotyczy piasku łamanego 0,063/2 mm oraz mieszanki drobnej granulowanej 0,063/4 mm)		
	Zawartość nadziarna	$\leq 15\%$ (m/m)
4.1.4	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}
4.1.5	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9 ; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
4.1.8	Kanciastość kruszywa wg PN-EN 933-6, rozdział 8; kategoria nie niższa niż:	E_{cs30}
4.2.7.1	Gęstość ziarn wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
4.3.3	Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$
Wymagania wobec wypełniacza		
Punkt normy PN-EN 13043:2004 i WT Kruszywa MMA PU-2006	Właściwości wypełniacza	Wymagania wobec wypełniacza w zależności od kategorii ruchu
		KR5-KR6
5.2.1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 PN-EN 13043
5.2.2	Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
5.3.1	Zawartość wody wg EN 1097-5; nie więcej niż:	1
5.3.2	Gęstość ziarn wg PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
5.3.3.1	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4; wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
5.3.3.2	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1; wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
5.4.1	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}
5.4.3	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21; kategoria, co najmniej :	CC_{70}
5.4.4	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym: kategoria	KaNR
5.5.2	"Liczba asfaltowa" wg EN 13179-2:	BNDeklarowana

Tablica 1.2. Wymagania wobec kruszyw do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (wariant wg danych norm PN)

Właściwości	Wymagania % m/m	Badania wg
<i>Wymagania wobec kruszywa łamanego granulowanego</i>		
Ścieralność w bębnie kulowym Los Angeles (ze skał)		PN-B-06714-42
- po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	35	
- po 1/5 pełnej liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej		



liczbie obrotów, nie więcej niż:	30	
Ścieralność w bębnie kulowym Los Angeles (kruszywo sztuczne z żużli pomiedziowych i stalowniczych)		PN-B-06714-42
- po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	25	
- po 1/5 pełnej liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	25	
Mrozoodporność, nie więcej niż :	2,0	PN-B-06714-19
Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, nie więcej niż :	10	PN-B-11112 pkt. 3.5.12
Nasiąkliwość, nie więcej niż :		PN-B-06714-18
dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych oraz sztucznych		
- frakcja (4÷6,3)mm	1,5	
- frakcja powyżej 6,3 mm	1,2	
dla kruszywa ze skał osadowych	2,0	
Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, nie więcej niż		PN-B-06714-15
- frakcja 2,0÷6,3 mm	2,0	
- frakcja 6,3÷20,0 mm	1,5	
Zawartość frakcji podstawowej, dla frakcji i grup frakcji, nie mniej niż:		PN-B-06714-15
- frakcja 2,0÷6,3 mm	80	
- frakcja 6,3÷20,0 mm	85	
Zawartość podziarna, dla frakcji i grup frakcji, nie więcej niż:		PN-B-06714-15
- frakcja 2,0÷6,3 mm	15	
- frakcja 6,3÷20,0 mm	10	
Zawartość nadziarna, nie więcej niż	8,0	PN-B-06714-15
Zawartość ziaren nieforemnych, nie więcej niż :	25	PN-B-06714-16
Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż :	0,1	PN-B-06714-12
Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa	PN-B-06714-26
Wymagania wobec piasku łamanego		
Wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż:		BN-64/8931-01
- dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych oraz sztucznych	65	
- dla kruszywa ze skał osadowych, z wyjątkiem wapieni	55	
- dla kruszyw z wapieni	40	
Zawartość nadziarna, nie więcej niż	15	PN-B-06714-15
Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa	PN-B-06714-26
Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż	0,1	PN-B-06714-12
Wymagania wobec mieszanki drobnej granulowanej		
Wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż:		BN-64/8931-01
- dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych oraz sztucznych	65	
- dla kruszywa ze skał osadowych, z wyjątkiem wapieni	55	
- dla kruszyw z wapieni	40	
Zawartość nadziarna, nie więcej niż	15	PN-B-06714-15
Zawartość frakcji 2,0÷4,0 mm, powyżej	15	PN-B-06714-15
Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa	PN-B-06714-26
Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż	0,1	PN-B-06714-12
Wymagania wobec grysów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego		
Ścieralność w bębnie Los Angeles, nie więcej niż :		PN-B-06714-42
- po pełnej liczbie obrotów	25	
- po 1/5 pełnej liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	25	
Mrozoodporność, nie więcej niż :	2,5	PN-B-06714-19
Nasiąkliwość, nie więcej niż :	1,5	PN-B-06714-18
Zawartość ziarn przekruszonych, nie więcej niż	10,0	PN-S-96025 Załącznik G
Zawartość ziaren nieforemnych, nie więcej niż :	25	PN-B-06714-16



Ziarna mniejsze niż 0,075 mm, odsiane na mokro, nie więcej niż: - dla frakcji 2÷6,3 mm - dla frakcji > 6,3 mm	1,5 0,8	PN-B-06714-15
Zawartość frakcji podstawowych łącznie, nie mniej niż - dla frakcji 2÷6,3 mm - dla frakcji > 6,3 mm	80 85	PN-B-06714-15
Zawartość podziarna, nie więcej niż: - dla frakcji 2÷6,3 mm - dla frakcji > 6,3 mm	15 10	PN-B-06714-15
Zawartość nadziarna, nie więcej niż	8,0	PN-B-06714-15
Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa	PN-B-06714-26
Wymagania wobec żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego		
Ścieralność w bębnie Los Angeles, nie więcej niż: - po pełnej liczbie obrotów - po 1/5 pełnej liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	25 25	PN-B-06714-42
Mrozoodporność, nie więcej niż :	2,5	PN-B-06714-19
Nasiąkliwość, nie więcej niż :	1,5	PN-B-06714-18
Zawartość ziarn przekruszonych, nie mniej niż	70	PN-S-96025 Załącznik G
Ziarna mniejsze niż 0,075 mm, odsiane na mokro, nie więcej niż:	1,5	PN-B-06714-15
Zawartość frakcji podstawowych łącznie, nie mniej niż - dla frakcji 2÷6,3 mm - dla frakcji > 6,3 mm	80 85	PN-B-06714-15
Zawartość podziarna, nie więcej niż: - dla frakcji 2÷6,3 mm - dla frakcji > 6,3 mm	15 10	PN-B-06714-15
Zawartość nadziarna, nie więcej niż	8,0	PN-B-06714-15
Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż :	0,1	PN-B-06714-12
Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa	PN-B-06714-26
Wymagania wobec wypełniacza (wypełniacz wapienny)		
Zawartość ziarn mniejszych od 0,3 mm, % (m/m), nie mniej niż	100	PN-B-06714-15
Zawartość ziarn mniejszych od 0,075 mm, % (m/m), nie mniej niż	80	PN-B-06714-15
Wilgotność, % (m/m), nie więcej niż	1,0	PN-S-96504
Kruszywa bazaltowe nie mogą wykazywać oznak „zgorzeli”. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z „Wstępne Wytyczne Oceny Stopnia zaawansowania zgorzeli słonecznej w kruszywach bazaltowych.” IBDiM Zakład Geologii. Warszawa 1977		

2.2. Asfalt

Do wytworzenia betonu asfaltowego w warstwie ścieralnej w zależności od zakresu robót (p.1.3), należy stosować asfalt:

- modyfikowany polimerami DE 80B, lub
- modyfikowany polimerami DE 30B.

Asfalt powinien spełniać wymagania tablicy 2.1. lub 2.2. lub 2.3. w zależności od przeznaczenia. Rozliczanie właściwości dostarczanych lepiszczy powinno odbywać się z uwzględnieniem zapisów normy PN-EN ISO 4259.

Tablica 2.1. Wymagane właściwości asfaltu **DE 80B** - ciąg drogi

Lp.	Właściwości	wymagania	Badania wg
1.	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	50 – 75	Zgodnie z TWT -PAD-2003 Polimeroasfalty
2.	Temperatura mięknięcia, °C nie mniej niż	53	
3.	Temperatura łamliwości, °C, nie więcej niż	-13	



Lp.	Właściwości	wymagania	Badania wg Drogowe	
4.	Ciągliwość w temperaturze: - 15°C, - 25°C cm, nie mniej niż	80 -	Zgodnie z TWT -PAD-2003 Polimeroasfalty Drogowe	
5.	Gęstość w temperaturze 25°C, g/cm ³	1,0 - 1,1		
6.	Temperatura zapłonu, °C, nie mniej niż	200		
7.	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, %, nie mniej niż	50		
8.	Stabilność Różnica temperatury mięknięcia °C nie więcej niż Różnica penetracji w 25°C 0,1 mm nie więcej niż	2,0 5		
Właściwości po starzeniu				
9.	Względna zmiana masy, % m/m, nie więcej niż	1,0		
10.	Zmiana temperatury mięknięcia - wzrost, °C, nie więcej niż - spadek, °C, nie więcej niż	6,5 2,0		
11.	Zmiana penetracji w 25°C - spadek, %, nie więcej niż - wzrost, %, nie więcej niż	40 10		
12.	Ciągliwość w temperaturze: - 15°C, - 25°C, nie mniej niż	50 -		
13.	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, %, nie mniej niż	50		

Tablica 2.2. Wymagane właściwości asfaltu DE 30B - strefa skrzyżowania

Lp.	Właściwości	wymagania	Badania wg Drogowe
1.	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	20 - 45	Zgodnie z TWT -PAD-2003 Polimeroasfalty Drogowe
2.	Temperatura mięknięcia, °C nie mniej niż	63	
3.	Temperatura łamliwości, °C, nie więcej niż	-10	
4.	Ciągliwość w temperaturze: - 15°C, - 25°C cm, nie mniej niż	- 40	
5.	Gęstość w temperaturze 25°C, g/cm ³	1,0 - 1,1	
6.	Temperatura zapłonu, °C, nie mniej niż	200	
7.	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, %, nie mniej niż	50	
8.	Stabilność Różnica temperatury mięknięcia °C nie więcej niż Różnica penetracji w 25°C 0,1 mm nie więcej niż	2,0 5	
Właściwości po starzeniu			
9.	Względna zmiana masy, % m/m, nie więcej niż	1,0	Zgodnie z TWT -PAD-2003 Polimeroasfalty Drogowe
10.	Zmiana temperatury mięknięcia - wzrost, °C, nie więcej niż - spadek, °C, nie więcej niż	6,5 2,0	
11.	Zmiana penetracji w 25°C - spadek, %, nie więcej niż - wzrost, %, nie więcej niż	40 10	
12.	Ciągliwość w temperaturze: - 15°C, - 25°C, nie mniej niż	20 -	
13.	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, %, nie mniej niż	50	

Tablica 2.3. Wymagane właściwości asfaltu DE 80B - obiekt mostowy

Lp.	Właściwości	wymagania	Badania wg Drogowe
1.	Penetracja w temperaturze 25°C, 0,1 mm	50 - 75	Zgodnie z TWT -PAD-2003
2.	Temperatura mięknięcia, °C nie mniej niż	53	



Lp.	Właściwości	wymagania	Badania wg Polimeroasfalty Drogowe	
3.	Temperatura łamliwości, °C, nie więcej niż	-13	Badania wg Polimeroasfalty Drogowe	
4.	Ciągliwość w temperaturze: - 15°C, - 25°C cm, nie mniej niż	80 -		
5.	Gęstość w temperaturze 25°C, g/cm ³	1,0 - 1,1		
6.	Temperatura zapłonu, °C, nie mniej niż	200		
7.	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, %, nie mniej niż	50		
8.	Stabilność Różnica temperatury mięknięcia °C nie więcej niż Różnica penetracji w 25°C 0,1 mm nie więcej niż	2,0 5		
Właściwości po starzeniu				
9.	Względna zmiana masy, % m/m, nie więcej niż	1,0		Zgodnie z TWT - PAD-2003 Polimeroasfalty Drogowe
10.	Zmiana temperatury mięknięcia - wzrost, °C, nie więcej niż - spadek, °C, nie więcej niż	6,5 2,0		
11.	Zmiana penetracji w 25°C - spadek, %, nie więcej niż - wzrost, %, nie więcej niż	40 10		
12.	Ciągliwość w temperaturze: - 15°C, - 25°C, nie mniej niż	50 -		
13.	Nawrót sprężysty w temperaturze 25°C, %, nie mniej niż	50		

2.3. Środek adhezyjny

Decyzję o zastosowaniu środka adhezyjnego podejmuje się po przeprowadzeniu przez Wykonawcę badań laboratoryjnych uzasadniających konieczność jego stosowania w celu poprawy przyczepności asfaltu do kruszywa.

Należy stosować jedynie tylko te środki adhezyjne, do których Instytut Badawczy Dróg i Mostów wydał aktualną Aprobata Techniczną.

Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien gwarantować poprawne jego wprowadzenie do lepiszcza asfaltowego. Inspektor nadzoru (Inżynier lub Kierownik Projektu) powinien zaaprobować przedstawiony przez Wykonawcę sposób dozowania.

2.4. Samoprzylepna taśma asfaltowo-polimerowa

Do łączenia poprzecznych działek roboczych oraz łączenia warstwy z elementami wyposażenia drogi (np. krawężniki, wpusty, studzienki itp.) należy stosować samoprzylepną taśmę asfaltowo-polimerową o szerokości 4 cm do której Instytut Badawczy Dróg i Mostów wydał aktualną Aprobata Techniczną.

2.5. Dostawy materiałów

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

2.6. 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 mieszanii cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, której wydajność musi zapewnić zapotrzebowanie na mieszankę do budowy realizowanej bez postojów sprzętu rozkładającego i zagęszczającego. Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od $\pm 2\%$.
- rozkładarek do wbudowywania i zagęszczania mieszanek mineralno-asfaltowych o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki, wyposażonych w:
 - automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,
 - elementy wstępnie zagęszczające gorącą mieszankę (listwy ubijające i belki wibrujące) wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
 - urządzenia do podgrzewania elementów roboczych układarki,
- skrapiarek,
- walców stalowych lekkich, średnich i ciężkich, małych walców wibracyjnych o szerokości do 1 m, ubijaków, płyt wibracyjnych.
- walców ogumionych ciężkich z centralną regulacją ciśnienia w oponach,
- samochodów samowyladowczych z przykrywanymi skrzyniami samowyladowczymi lub izolowanymi termicznie (tzw. termosów).

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

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyladowczymi, 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. Czas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej od momentu załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Wykonawca w terminie na dwa tygodnie przed przystąpieniem do produkcji mieszanki betonu asfaltowego, dostarczy Inspektorowi nadzoru (Inżynierowi lub Kierownikowi Projektu) do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników.

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. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej 0/12,5 do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 3.1.

Tablica 3.1. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy z betonu asfaltowego 0/12,5 mm oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit # , mm	Kategoria ruchu KR3-KR6	
	Mieszanka mineralna, mm	
Przechodzi przez:		
16,0	100	
12,5	87-100	
9,6	73-100	
8,0	66-89	
6,3	57-75	
4,0	47-60	
2,0	35-48	
(zawartość ziarn > 2,0)	(52-65)	
0,85	25-36	
0,42	18-27	
0,30	16-23	
0,18	12-17	
0,15	11-15	
0,075 (lub 0,063)	7-9 (5-8)	
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, % m/m (zalecenie do projektowania składu mma)	5,2+6,5 zawartość asfaltu powinna być skorygowana jeśli gęstość mieszanki mineralnej znajduje się poza zakresem 2,600-2,700 Mg/m ³ ; należy stosować współczynnik korekcyjny $\alpha=2,65/\rho_{mm}$	

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w wybranej (wg tablicy 1.0) tablicy 3.2. lub 3.3. albo 3.4., w zależności od miejsca wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej. Wykonana warstwa z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane odpowiednio w tablicy 3.2. lub 3.3. albo 3.4. Lp. 8-10.

Tablica 3.2. Wymagania wobec projektowanego betonu asfaltowego BA 0/12,5 mm oraz warstwy ścieralnej stosowanej w ciągu drogi

Lp.	Właściwości	Wymaganie
1.	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	≥ 14
2.	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temp. 60°C, kN	≥ 10 ²⁾
3.	Odkształcenie próbek wg metody Marshalla w temp. 60°C, mm	2,0 – 4,5
4.	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	2,5 – 4,0 ³⁾
5.	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	78,0 – 86,0
6.	Odporność na koleinowanie wg. PN-EN 12697-22(U) aparat mały met. B ⁴⁾ warunki badania: temperatura 60°C 10 000 cykli, grubość płyty 60 mm prędkość przyrostu koleiny, WTS _{AIR} mm/1000 cykli względna głębokość koleiny, PRD _{AIR} %	≤ 0,3 ≤ 5,0
7.	Wodoodporność: wskaźnik wytrzymałości na rozciąganie pośrednie (ITSR) ^{4,5)} wg. PN-EN 12697-12, %	≥ 90
8.	Grubość warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu: 0/12,5 mm, cm	4,0
9.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0
10.	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	3,0 -6,0



¹⁾ oznaczony wg wytycznych - IBDiM, Zeszyt nr 64, wyłącznie na etapie projektowania recepty
²⁾ próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń ubijaka w temp (145°C± 5)
³⁾ zalecana wielkość 3,0-3,5 % v/v
⁴⁾ Oznaczenie na etapie projektowania recepty
⁵⁾ próbki Marshalla zagęszczane 25 uderzeń/stronę

Tablica 3.3. Wymagania wobec projektowanego betonu asfaltowego BA 0/12,5 mm oraz warstwy ścieralnej stosowanej na skrzyżowaniu

Lp.	Właściwości	Wymaganie
1.	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	≥ 14
2.	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temp. 60°C, kN	≥ 10 ²⁾
3.	Odształcenie próbek wg metody Marshalla w temp. 60°C, mm	2,0 – 4,5
4.	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	3,0 – 4,5 ³⁾
5.	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	78,0 – 86,0
6.	Odporność na koleinowanie wg. PN-EN 12697-22(U) aparat mały met. B ⁴⁾ warunki badania: temperatura 60°C 10 000 cykli, grubość płyty 60 mm prędkość przyrostu koleiny, WTS _{AIR} mm/1000 cykli względna głębokość koleiny, PRD _{AIR} %	≤ 0,15 ≤ 5,0
7.	Wodoodporność: wskaźnik wytrzymałości na rozciąganie pośrednie (ITSR) ^{4,5)} wg. PN-EN 12697-12, %	≥ 90
8.	Grubość warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu: 0/12.5 mm, cm	4,0
9.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0
10.	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	3,5-6,5
¹⁾ oznaczony wg wytycznych - IBDiM, Zeszyt nr 64, wyłącznie na etapie projektowania recepty		
²⁾ próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń ubijaka w temp (145°C± 5)		
³⁾ zalecana wielkość 3,5-4,0 % v/v		
⁴⁾ Oznaczenie na etapie projektowania recepty		
⁵⁾ próbki Marshalla zagęszczane 25 uderzeń/stronę		

Tablica 3.4. Wymagania wobec projektowanego betonu asfaltowego BA 0/12,5 mm oraz warstwy ścieralnej stosowanej na obiekcie mostowym

Lp.	Właściwości	Wymaganie
1.	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	≥ 14
2.	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temp. 60°C, kN	≥ 10 ²⁾
3.	Odształcenie próbek wg metody Marshalla w temp. 60°C, mm	2,0 – 4,5
4.	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	2,5 – 4,0 ³⁾
5.	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	78,0 – 86,0
6.	Odporność na koleinowanie wg. PN-EN 12697-22(U) aparat mały met. B ⁴⁾ warunki badania: temperatura 60°C 10 000 cykli, grubość płyty 60 mm prędkość przyrostu koleiny, WTS _{AIR} mm/1000 cykli względna głębokość koleiny, PRD _{AIR} %	≤ 0,3 ≤ 5,0
7.	Wodoodporność: wskaźnik wytrzymałości na rozciąganie pośrednie (ITSR) ^{4,5)} wg. PN-EN 12697-12, %	≥ 90
8.	Grubość warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu: 0/12.5 mm	4,0
9.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0
10.	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	3,0-6,0
¹⁾ oznaczony wg wytycznych - IBDiM, Zeszyt nr 64, wyłącznie na etapie projektowania recepty		
²⁾ próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń ubijaka w temp. (145°C± 5)		



³⁾ zalecana wielkość 3,0-3,5 % v/v

⁴⁾ Oznaczenie na etapie projektowania recepty

⁵⁾ próbki Marshalla zagęszczane 25 uderzeń/stronę

Uwaga: W przypadku gdy przyczepność asfaltu do kruszywa oznaczona zgodnie z PN-84/B-06714 ark. 22, jest mniejsza niż 80%, względnie gdy spadek stabilności próbek wykonanych wg. met. Marshalla, a przechowywanych 48 godz. w wodzie o temp. 60°C (a następnie wysuszonych) przekracza 10%, do mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być stosowany środek adhezyjny zwiększający przyczepność. Bez ważnej Aprobataj Technicznej wydanej przez IBDiM środek nie może być zastosowany.

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce o mieszanii 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 $\pm 5^\circ\text{C}$.

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:

- DE 80B od 160°C do 180°C .
- DE 30B od 180°C do 190°C .

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wysypaniu z mieszalnika powinna mieścić się w granicach:

- DE 80B od 160°C do 175°C .
- DE 30B od 165°C do 180°C .

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę ścieralną nawierzchni z betonu asfaltowego stanowi warstwa wiążąca z BA, która powinna być wyprofilowana, równa i bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Na obiekcie mostowym podłożem pod warstwę ścieralną może być warstwa ochronna z SMA lub asfaltu lanego AL.

5.5. Połączenie międzywarstwowe

Przed ułożeniem warstwy ścieralnej, warstwy niżej leżące będą oczyszczone i skropione szybkorozpadową emulsją asfaltową modyfikowaną polimerami. Penetracja asfaltu wytrąconego z emulsji nie powinna być wyższa od 100 [0,1 mm].

5.6. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura powietrza w ciągu ostatniej doby była nie niższa od $+5^\circ\text{C}$. Temperatura powietrza w czasie robót powinna wynosić nie mniej $+10^\circ\text{C}$ (temperatura powierzchni podłoża nie mniej niż 5°C). Nie dopuszcza się układania warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru. W przypadku, gdy jest możliwość podgrzania podłoża, np. promiennikami podczerwieni, temperatura w czasie robót może być niższa niż podano powyżej.

5.7. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora nadzoru (Inżyniera lub Kierownika Projektu) kontrolnej produkcji w postaci zarobu próbnego. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Do każdego badania składu mieszanki należy użyć, próbkę o masie (w gramach) nie mniejszą, niż wynika to z iloczynu 100x (nominalny wymiar największego ziarna mieszanki mineralno-asfaltowej).



5.8. Odcinek próbny

Jeżeli Inspektor nadzoru (Inżynier lub Kierownik Projektu) uzna za konieczne wykonanie odcinka próbnego to co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w Dokumentacji Projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców do uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy,
- sprawdzenia wymaganych właściwości powierzchniowych warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich samych materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu i o długości uzgodnionej z Inspektorem nadzoru (Inżynierem lub Kierownikiem Projektu). Wykonawca przed rozpoczęciem robót zobowiązany jest wykazać, że jest w stanie uzyskać wymagane zagęszczenie warstwy oraz cechy powierzchniowe.

Odcinek próbny należy wykonywać wyłącznie w uzasadnionych przypadkach. W przypadku posiadania przez Wykonawcę udokumentowanych pozytywnych doświadczeń z tą samą mieszanką betonu asfaltowego (ta sama recepta) wykonywanie odcinka próbnego nie jest wymagane.

5.9. 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 granicach podanych w p. 5.3. Faktyczną, wymaganą temperaturę zagęszczania można też ustalić 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 9 tablicy 3.2 lub 3.3, albo 3.4 zależnie od miejsca wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Złącza w warstwie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem. Krawędź poprzeczna, przed rozpoczęciem układania następnego odcinka powinna być oklejona taśmą polimerowo-asfaltową. W przekrojach ulicznych należy także okleić taśmą polimerowo-asfaltową styki krawężników, wpustów itp. z wbudowywaną warstwą.

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. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi nadzoru (Inżynierowi lub Kierownikowi Projektu) do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Podczas produkcji mieszanki w otaczarce, Wykonawca powinien pobierać próbki gorącej mieszanki i wykonywać badania kontrolne składu (uziarnienia i zawartości asfaltu). Częstość pobieranych próbek określa tablica 4.1.

Tablica 4.1. Częstość pobierania próbek w zależności od wielkości produkcji



Wielkość produkcji (całkowita w ramach kontraktu).	Jedna próbka (ekstrakcja) na każde:	Uwagi
do 500 ton	250 ton lub jeden raz dziennie	stosować tablicę 4.3. lub 4.4
od 501 ton	1000 ton lub jeden raz dziennie	stosować tablicę 4.2.

Dopuszczalne odchylenia zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny mieścić się w granicach podanych w jednej z tablic spośród: 4.2 lub 4.3 albo 4.4, wybranych według p.1.3. w zależności od miejsca wbudowywania mieszanki.

Tablica 4.2. Dopuszczalne odchylenia zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego w zależności od liczby wyników [% m/m] – w ciągu drogi

Lp	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników				
		2	3 do 4	5 do 8	9 do 19	≥20
1	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm): 20,0; 16,0; 12,5; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	±6,0	±5,0	±4,0	±3,0	±3,0
2	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm): 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15	±6,0	±5,0	±4,0	±3,0	±3,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,075 (lub 0,063)	±2,7	±2,4	±2,1	±1,8	±1,5
4	Asfalt	-0,1 ÷ +0,45	-0,1 ÷ +0,40	-0,1 ÷ +0,35	-0,1 ÷ +0,30	-0,1 ÷ +0,25

Do oceny składu nie wolno dzielić ciągu drogi na odcinki. Oceny dokonuje się w zależności od liczby wyników.

Tablica 4.3. Dopuszczalne odchylenia zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu **pojedynczej** próbki metodą ekstrakcji, [% m/m] – w strefie skrzyżowania

Lp	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu
		KR5 – KR6
1	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm): 20,0; 16,0; 12,5; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	±4,0
2	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm): 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15	±2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,075 (lub 0,063 mm)	±1,5
4	Asfalt	-0,1 ÷ +0,3

Tablica 4.4. Dopuszczalne odchylenia zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu **pojedynczej** próbki metodą ekstrakcji, [% m/m] – na obiekcie mostowym

Lp	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu
		KR5 – KR6
1	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm): 20,0; 16,0; 12,5; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	±4,0
2	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm): 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15	±2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,075 (lub 0,063 mm)	±1,5
4	Asfalt	-0,1 ÷ +0,3

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.



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

Częstość oraz zakres pozostałych badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno asfaltowej i wykonywania nawierzchni podano w tablicy 4.5. lub 4.6. lub 4.7.

Tablica 4.5. Częstość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki i układania nawierzchni - w ciągu drogi

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstość badań
KONTROLNE BADANIA MATERIAŁÓW		
1.	Uziarnienie kruszywa, zawartość ziaren nieforemnych, zawartość zanieczyszczeń obcych, wskaźnik piaskowy	Raz dziennie dla każdej frakcji
2.	Uziarnienie i wilgotność wypełniacza	Jedno badanie na 200 ton dostarczonego wypełniacza
3.	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C lub temperatura mięknięcia wg. PiK (W przypadku rozbieżności należy postępować zgodnie z zapisami normy PN-EN ISO 4259.)	1 x na każde 200 ton dostawy
4.	Badania cech kruszyw	Przed rozpoczęciem robót (do zatwierdzenia) i co najmniej 1 raz w roku (ważność badań 12 miesięcy)
KONTROLNE BADANIA MIESZANKI		
5.	Temperatura składników	Dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania mieszanki
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	według tablicy 3.1
8.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Jeden raz na każde do 500 ton produkcji dziennie, dwa razy przy produkcji dziennej powyżej 500 t
KONTROLNE BADANIA WARSTWY		
9	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie:	1x na 500 m ułożonej warstwy

Tablica 4.6. Częstość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki i układania nawierzchni - w strefie skrzyżowania



Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstość badań
KONTROLNE BADANIA MATERIAŁÓW		
1.	Uziarnienie kruszywa, zawartość ziaren nieforemnych, zawartość zanieczyszczeń obcych, wskaźnik piaskowy	Raz dziennie dla każdej frakcji
2.	Uziarnienie i wilgotność wypełniacza	Jedno badanie na 200 ton dostarczonego wypełniacza
3.	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C lub temperatura mięknięcia wg. PiK (W przypadku rozbieżności należy postępować zgodnie z zapisami normy PN-EN ISO 4259.)	1 x na każde 200 ton dostawy
4.	Badania cech kruszyw	Przed rozpoczęciem robót (do zatwierdzenia) i co najmniej 1 raz w roku (ważność badań 12 miesięcy)
KONTROLNE BADANIA MIESZANKI		
5.	Temperatura składników	Dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania mieszanki
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	według tablicy 3.1
8.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Jeden raz na każde do 500 ton produkcji dziennie, dwa razy przy produkcji dziennej powyżej 500 T
KONTROLNE BADANIA WARSTWY		
9.	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie:	po 1 próbie na każdej jezdni drogi wlotowej do skrzyżowania

Tablica 4.7. Częstość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki i układania nawierzchni - na obiekcie mostowym

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstość badań
KONTROLNE BADANIA MATERIAŁÓW		
1.	Uziarnienie kruszywa, zawartość ziaren nieforemnych, zawartość zanieczyszczeń obcych, wskaźnik piaskowy	Raz dziennie dla każdej frakcji
2.	Uziarnienie i wilgotność wypełniacza	Jedno badanie na 200 ton dostarczonego wypełniacza
3.	Właściwości asfaltu - Penetracja w 25°C lub temperatura mięknięcia wg. PiK (W przypadku rozbieżności należy postępować zgodnie z zapisami normy PN-EN ISO 4259.)	1 x na każde 200 ton dostawy
4.	Badania cech kruszyw	Przed rozpoczęciem robót (do zatwierdzenia) i co najmniej 1 raz w roku (ważność badań 12 miesięcy)
KONTROLNE BADANIA MIESZANKI		
5.	Temperatura składników	Dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania mieszanki
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki	według tablicy 3.1
8.	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla	Jeden raz na każde do 500 ton produkcji dziennie, dwa razy przy produkcji dziennej powyżej 500 T
KONTROLNE BADANIA WARSTWY		
9.	Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie:	1x na obiekt ¹⁾

¹⁾ Miejsce poboru próbki należy wytypować przed układaniem warstwy, oznaczyć i ułożyć metalową podkładkę zabezpieczającą lub wyciąć próbkę na płycie przejściowej. Badanie nie obowiązuje, gdy obiekt nie jest wydzielony z ciągu drogowego (Zamawiający nie wskazał go jako samodzielnego zadania).



6.2.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralnej.

Kontrolne badanie składu mieszanki polega na wykonaniu ekstrakcji wg procedury opisanej w Zeszycie 64 IBDiM. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną, z tolerancją podaną w tablicy 4.2 lub 4.3 lub 4.4. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

6.2.3. Badanie właściwości kruszywa

Z częstością podaną w tablicy 4.5. lub 4.6. lub 4.7. należy kontrolować każdy rodzaj dostarczanego kruszywa drobnego i każdą frakcję grysów. Wszystkie odchyłki od uziarnienia materiałów użytych do opracowania recepty powinny być uwzględnione na bieżąco w dozowaniu wstępnym otaczarni.

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 i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. 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 (stabilność, odkształcenie oraz wolna przestrzeń)

Należy określać wolną przestrzeń na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Gęstość strukturalną próbek Marshalla wykonanych z mieszanki pobranej w dniu jej wbudowania, należy określać metodą hydrostatyczną (opis metody podano w Zeszycie 64 wydanym przez IBDiM bez użycia denaturatu). Stabilność i odkształcenie należy wykonać zgodnie z Zeszycem 64 wydanym przez IBDiM.

Wyniki powinny być zgodne z 1 p.2, 3, 4 z tablicy 3.2 lub 3.3. lub 3.4. – odpowiednio do miejsca stosowania

6.3. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni

6.3.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicach 5.1-5.3.

Tablica 5.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni w ciągu drogi

Lp.	Badana właściwość	Minimalna częstość badań
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km*
2	Równość podłużna warstwy	dla każdego pasa ruchu pomiar profilografem lub planografem*
3	Równość poprzeczna warstwy	co 5 m a liczba pomiarów nie mniejsza niż 20
4	Spadki poprzeczne warstwy *)	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	co 20 m na prostych i co 10m na łukach,
6	Ukształtowanie osi w planie *)	na osi i krawędziach jezdni
7	Złącza poprzeczne i podłużne	cała długość złącza
8	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9	Wygląd warstwy	ocena ciągła
10	Właściwości przeciwpoślizgowe	Pomiar ciągły

Uwagi:

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



Tablica 5.2. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni w strefie skrzyżowania

Lp.	Badana właściwość	Minimalna częstość badań
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku o długości 0,2 km*
2	Równość podłużna warstwy	dla każdego pasa ruchu pomiar planografem*
3	Równość poprzeczna warstwy	co 5 m a liczba pomiarów nie mniejsza niż 20
4	Spadki poprzeczne warstwy *)	10 razy na odcinku drogi o długości 0,5 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	co 20m na prostych i co 10m na łukach, na osi i krawężniach jezdni
6	Ukształtowanie osi w planie *)	
7	Złącza poprzeczne i podłużne	cała długość złącza
8	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9	Wygląd warstwy	ocena ciągła
10	Właściwości przeciwoślizgowe	Pomiar ciągły**

Uwagi:

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

** - właściwości przeciwoślizgowe na tych skrzyżowaniach, gdzie nie jest możliwe wykonanie badań współczynnika tarcia przy zablokowanym kole pomiarowym, należy ograniczyć do pomiaru głębokości tekstury piaskiem kalibrowanym, lub równorzędną metodą.

Tablica 5.3. Częstość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni na obiekcie mostowym

Lp.	Badana właściwość	Minimalna częstość badań
1	Szerokość warstwy	na początku, w środku i na końcu obiektu
2	Równość podłużna warstwy	dla każdego pasa ruchu pomiar planografem*
3	Równość poprzeczna warstwy	co 5 m a liczba pomiarów nie mniejsza niż 20
4	Spadki poprzeczne warstwy *) **)	10 razy na odcinku drogi o długości 0,1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	co 20m na prostych i co 10m na łukach, na osi i krawężniach jezdni
6	Ukształtowanie osi w planie *)	
7	Złącza poprzeczne i podłużne	cała długość złącza
8	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9	Wygląd warstwy	ocena ciągła
10	Właściwości przeciwoślizgowe	Pomiar ciągły

Uwagi:

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

***) Dodatkowo należy sprawdzić czy pochylenia ścieków przy krawężnikach są zgodne z dokumentacją projektową. Niedopuszczalne jest występowanie miejsc bez odpływu wody pochodzącej z opadów atmosferycznych.

6.3.2. Szerokość warstwy

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

6.3.3. Równość podłużna

W ciągu drogi.

Do odbioru, równość podłużną warstwy należy mierzyć aparatem określającym wskaźnik IRI. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości wskaźnika, których nie można przekroczyć na 50%, 80% i 100% długości badanego odcinka nawierzchni. Wartości wskaźnika, wyrażone w mm/m określa tablica Nr 6.1.

**Tablica 6.1.** Wymagania wobec równości podłużnej - w ciągu drogi

Obliczanie wskaźnika równości IRI wyrażone w mm/m				
Droga	Element nawierzchni	50%	80%	100%
w ciągu drogi	pasy ruchu zasadnicze,	$\leq 1,2$	$\leq 2,0$	$\leq 3,3$
pomiary równości planografem wyrażone w mm				
Droga	Element nawierzchni	100%		
w ciągu drogi (lub na odcinku próbnym)	pasy ruchu zasadnicze,	$\leq 4,0$		

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średniej i odchylenia standardowego $\langle IRI \rangle + S$ nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka.

W strefie skrzyżowania

W strefie skrzyżowania należy wykonać pomiar planografem wg. BN-68/8931-04. Pomiar ciągły planografem interpretuje się nie rzadziej, niż co 10m. Wymagana równość podłużna określona przez wartości odchylen równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość pomiędzy mierzoną powierzchnią a maksymalnym odchyleniem koła pomiarowego planografu. Wartości odchylen, wyrażone w milimetrach, określa tablica 6.2.

Tablica 6.2. Wymagania wobec równości podłużnej wyrażone w mm - w strefie skrzyżowania

Droga	Element nawierzchni	100%
w strefie skrzyżowania	pasy ruchu zasadnicze,	$\leq 4,0$

Na obiekcie mostowym

Na obiekcie mostowym należy wykonać pomiar planografem wg. BN-68/8931-04. Pomiar ciągły planografem interpretuje się nie rzadziej, niż co 10m. Wymagana równość podłużna określona przez wartości odchylen równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość pomiędzy mierzoną powierzchnią a maksymalnym odchyleniem koła pomiarowego planografu. Wartości odchylen, wyrażone w milimetrach, określa tablica 6.3.

Tablica 6.3. Wymagania wobec równości podłużnej wyrażone w mm - na obiekcie mostowym

Droga	Element nawierzchni	100%
na obiekcie mostowym	pasy ruchu zasadnicze,	$\leq 4,0$

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 odchylen 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 odchylen, wyrażone w milimetrach, określa tablica 7.1 lub 7.2 albo 7.3.



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

Droga w ciągu drogi	Element nawierzchni pasy ruchu zasadnicze,	100%
		≤ 4,0

Tablica 7.2. Dopuszczalne odchylenia równości poprzecznej wyrażone w mm, na odcinku w strefie skrzyżowania

Droga w strefie skrzyżowania	Element nawierzchni pasy ruchu zasadnicze,	100%
		≤ 4,0

Tablica 7.3. Dopuszczalne odchylenia równości poprzecznej wyrażone w mm, na odcinku na obiekcie mostowym

Droga na obiekcie mostowym	Element nawierzchni pasy ruchu zasadnicze,	100%
		≤ 4,0

6.3.5. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne warstwy na prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 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 odchyleń.

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 -0,5 cm do +1,0 cm 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 obciążenia, 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.

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w p. 9 i 10 tablicy 3.2 lub 3.3. albo 3.4. –odpowiednio do miejsca zastosowania.

6.3.12. Ocena właściwości przeciwpoślizgowych warstwy

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi klasy Z i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 5 °C, nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m², a wynik pomiaru powinien być przeliczalny na wartość przy 100 % poślizgu opony Barum Brawura rozmiaru 185/70 R14. Przy braku takiej opony, może być zastosowana inna opona, o ile ustalono miarodajny współczynnik przeliczania wartości uzyskanych taką oponą w stosunku do ww. opony Barum Brawura 185/70 R14. Miarą



właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej $E(\mu)$ i odchylenia standardowego $D: E(\mu) - D$. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10. Graniczne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie do dwóch miesięcy od wykonania warstwy określają tablice 8.1-8.3 w zależności od miejsca zastosowania.

Tablica 8.1. Graniczne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przy odbiorze nawierzchni - w ciągu drogi

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni
GP, G, Z	Pasy ruchu zasadnicze i dodatkowe	60 km/h 0,42

Tablica 8.2. Graniczne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przy odbiorze nawierzchni - w strefie skrzyżowania

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni
GP, G, Z	Pasy ruchu zasadnicze i dodatkowe	30 km/h 0,52

W przypadku braku możliwości wykonania badania współczynnika tarcia, należy wykonać miarodajną głębokość tekstury powierzchni warstwy, która powinna się mieścić w granicach 0,8 do 1,2 mm.

Tablica 8.3. Graniczne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przy odbiorze nawierzchni - na obiekcie mostowym

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni
GP, G, Z	Pasy ruchu zasadnicze	30 km/h 0,52

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

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 (Inżyniera lub Kierownika Projektu) 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 instrukcji Inspektora nadzoru (Inżyniera lub Kierownika Projektu) na piśmie.

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 (Inżyniera lub Kierownika Projektu).

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 dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m^3 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 (Inżyniera lub Kierownika Projektu) .

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 Wagi i zasady ważenia

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom SST Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inspektora nadzoru (Inżyniera lub Kierownika Projektu) .

7.1.4 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 nieodzwonne 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 (Inżynierem lub Kierownikiem Projektu).

7.2. Jednostką obmiarową jest 1 m^2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej o określonej w punkcie 1.1 grubości.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

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 (Inżynier lub Kierownik Projektu) .

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru (Inżyniera lub Kierownika Projektu) . 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 (Inżyniera lub Kierownika Projektu).

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru (Inżynier lub Kierownik Projektu) 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 (Inżynier lub Kierownik Projektu) .

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 (Inżyniera lub Kierownika Projektu).

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru (Inżyniera lub Kierownika Projektu) 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 (Inżyniera lub Kierownika Projektu) i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST.

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 ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrącen, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót, w skład którego wchodzi również warstwa ścieralna z BA 0/12,5 mm, jest protokół odbioru ostatecznego całości robót objętych kontraktem, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST i ew. PZJ,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST i ew. PZJ, oryginały lub potwierdzone za zgodność kopie dowodów dostaw asfaltów,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST i PZJ,
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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 pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI



9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

9.3. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem nadzoru (Inżynierem lub Kierownikiem Projektu) i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi nadzoru (Inżynierowi lub Kierownikowi Projektu) i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- (b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- (c) opłaty/dzierżawy terenu,
- (d) przygotowanie terenu,
- (e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- (f) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- (b) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- (b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

9.4. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 m² warstwy ścieralnej z BA 0/12,5 mm, w szczególności zawiera:

- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i transport materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie polimeroasfaltem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- zagęszczenie bocznych płaszczyzn warstwy i od strony wyżej położonej krawędzi nawierzchni, która jest bardziej narażona na działanie napływającej wody, posmarowanie jej polimeroasfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych dostarczanych materiałów, mieszanek mineralno asfaltowych i zagęszczonej warstwy, wymaganych w niniejszych WT.



10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 13043:2004 Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
2. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
3. PN-EN 12697-22:2004(U) Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno- asfaltowych na gorąco. Część 22. Trasowanie kotłem
4. PN-EN ISO 4259:2002 Przetwory naftowe. Wyznaczanie i stosowanie precyzji metod badania.
5. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości planografem i łątą.
6. PN-EN 12697-12:2004 (U): Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
7. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszywa na działanie czynników atmosferycznych. Część 3. Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
8. PN-EN 12697-23:2004 (U): Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
9. PN-EN 12697-27:2005: Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek
10. PN-EN ISO 13473-1 Charakterystyka struktury nawierzchni przy użyciu profili powierzchniowych – Część 1: Określenie średniej głębokości profilu,
11. PN-EN 13036-1 Cechy powierzchniowe nawierzchni drogowych i lotniskowych – Metody badań – Część 1: Pomiar głębokości makrotekstury metodą objętościową,
12. PN-EN 13036-7 Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 7: Pomiar nierówności nawierzchni; badanie liniałem mierniczym.

10.2. Inne dokumenty

1. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje- zeszyt 60, IBDiM, Warszawa 1999 r.
2. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997 r.
3. Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 2001 r.
4. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych. IBDiM Warszawa 2002. Zeszyt 64.
5. Zasady pomiaru i oceny stanu właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni bitumicznych w systemie oceny stanu nawierzchni (SOSN).
6. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych, Informacje, Instrukcje, Zeszyt 64, IBDiM, 2002
7. Tymczasowe Wytoczne Techniczne. Polimeroasfalty Drogowe TWT-PAD-2003, Informacje, Instrukcje, Zeszyt 65, IBDiM, 2003
8. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).
9. WT Kruszywa MMA PU-2006 Wymagania techniczne. Kruszywa do mieszanek mineralno asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
10. Tymczasowe Wytoczne Techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT -PAD-2003 .Informacje, instrukcje -zeszyt 65, IBDiM, Warszawa 2003 r.