

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

D-04.07.01. PODBUDOWA ZASADNICZA Z BETONU ASFALTOWEGO AC 22 P

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego, dla zadania pn. „Remont alei Solidarności w Kielcach w ciągu DK nr 73 na odcinku od km 8+995 do km 9+255 jezdnia zachodnia”

1.2. Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w p. 1.1., zgodnie ze Specyfikacją D-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST mają zastosowanie przy wykonywaniu podbudowy z betonu asfaltowego.

Zakres robót określony w dokumentacji projektowej obejmuje:

— **wykonanie warstwy podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego AC22P, gr. w-wy 8 cm:**

Projektowanie i parametry mieszanki wg aktualnych wytycznych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Określenia podane w Specyfikacji są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacji D-00.00.00 – „Wymagania Ogólne” pkt. 1.4.

1.4.2. Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu równomiernie stopniowanym tworzy wzajemnie klinującą się strukturę.

1.4.3. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze $D \geq 45$ mm oraz $d \geq 2$ mm.

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

1.4.5. Mieszanka mineralna (mm)- mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.6. Mieszanka mineralno-asfaltowa (mma) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona na gorąco, spełniająca określone wymagania.

1.4.7. Mieszanka drobnoziarnista – mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy ścieralnej (z wyłączeniem asfaltu lanego), wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm.

1.4.8. Mieszanka gruboziarnista – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wiążącej i podbudowy, w której wymiary kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm.

1.4.9. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.10. Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

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

1.4.12. Wymiar kruszywa – jest to wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita. Przy oznaczaniu wymiaru kruszywa dopuszcza się obecność pewnej ilości ziaren, które pozostają na górnym sicie lub przechodzą przez dolne sito, zestawu sit używanego do oznaczania wymiaru kruszywa. Dolny wymiar sita może być równy 0.

1.4.13. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – jest to określenie mieszanki mineralno-asfaltowej ze względu na wymiar największego kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

1.4.14. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm.

1.4.15. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

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

1.4.17. Symbole i skróty dodatkowe

AC - beton asfaltowy,

W - warstwa wiążąca,

S – warstwa ścieralna,

D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C - kationowa emulsja asfaltowa.

1.4.18. Niezależne (niezwiązane z wykonawcą robót) laboratorium drogowe – laboratorium posiadające odpowiednie

urządzenia badawcze, które jako jednostka prawnie nie jest podległa Producentowi masy bitumicznej, ani nie jest podległa Wykonawcy nawierzchni.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy należy stosować kruszywa i lepiszcza podane w tablicy 1 (niezależnie od metody projektowania: empirycznej lub funkcjonalnej). Jeżeli granulaty asfaltowy i mieszanka mineralno-asfaltowa zawierają asfalt drogowy oraz granulaty, który stanowi więcej niż 20 % masy mieszanki mineralno-asfaltowej, to należy stosować zapis p. 7.2 (zgodnie z PN-EN 13108-1, p. 4.2.2.3), dotyczący obliczenia penetracji lub temperatury pięknienia lepiszcza w uzyskanej mieszance wg PN-EN 13108-1.

Tablica 1. Materiały do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy

Materiał	Kategoria ruchu	
	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR7
Mieszanka mineralno-asfaltowa o wymiarze D, [mm]	22	22
Granulaty asfaltowy GRA o wymiarze U, [mm]	31,5	31,5
Lepiszczka asfaltowe	35/50, 50/70 PMB 25/55-60 MG 35/50-57/69 MG 50/70-54/64	35/50, 50/70 PMB 25/55-60 PMB 25/55-80 MG 35/50-57/69 MG 50/70-54/64
Kruszywa mineralne	Tablice 2; 3; 4; 4a ^{a)} i 5 pkt. 2.2	
	a) dopuszcza się stosowanie kruszywa o ciągłym uziarnieniu jako jeden ze składników mieszanki mineralnej; dla KR3-KR7 nie dopuszcza się aby kruszywo o ciągłym uziarnieniu stanowiło 100% zaprojektowanej mieszanki mineralnej	

1) **Przy zastosowaniu do mieszanki mineralno-asfaltowej (MMA), granulaty nie może stanowić więcej niż 10% masy MMA.**

2) **W przypadku stosowania granulatu asfaltowego – mieszanka MMA nie może być produkowana z użyciem asfaltu drogowego 35/50**

2.2. Kruszywo

Do produkcji mieszanki AC 22 P należy stosować kruszywo mineralne wg wymagań zgodnych z normą PN-EN 13043 i WT-1 2014 Kruszywa, podanych w tablicach 2, 3, 4, 4a i 5. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa grubego	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G _{c85/20}	G _{c85/20}
2	Tolerancja uziarnienia, wymagane kategorie:	G _{25/15} G _{20/15} G _{20/17,5}	G _{25/15} G _{20/15} G _{20/17,5}
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₂	
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	F ₃₀ lub S ₃₀	F ₃₀ lub S ₃₀
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C _{50/30}	C _{50/30}
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badanie na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	LA ₄₀	LA ₄₀
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9, ρ _a , ρ _{rd} , ρ _{ssd} ,	deklarowana przez producenta	
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
9	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1; badana na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F ₄	

Lp.	Właściwości kruszywa grubego	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR7
10	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB _{LA}	
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta	
12	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC0,1}	
13	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1:	wymagana odporność	
14	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2:	wymagana odporność	
15	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V _{6,5}	

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa drobnego	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR3÷4	KR5÷7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	G _{F85} lub G _{A85}	G _{F85}
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii:	G _{TC20}	G _{TC20}
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₃	
4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB _{F10}	
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E _{CS} Deklarowana	
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC0,1}	

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa drobnego	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR3÷4	KR5÷7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	G _{F85} i G _{A85}	
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii: wraz z typowym przesiewem na sitach pośrednich	G _{TC20}	G _{TC20}
3	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₁₆	
4	Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB _{F10}	
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E _{CS30}	E _{CS30}
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC0,1}	

Tablica 4a. Wymagane właściwości kruszywa o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR3÷4	KR5÷6
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	GA85	
2	Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}	
3	Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10	MB _F 10
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	F_{130} lub S_{130}	F_{130} lub S_{130}
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C _{50/30}	C _{50/30}
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż:	LA ₄₀	LA ₄₀
7	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
8	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta	
9	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta	
10	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	F_4	
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria:	SB _{LA}	
12	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS30}	E_{CS30}
13	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowana przez producenta	
14	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC0,1}	
15	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.1:	wymagana odporność	
16	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.2:	wymagana odporność	
17	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V _{6,5}	

2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania określone w tablicy 5.

Tablica 5. Wymagane właściwości wypełniacza*) do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR3÷4	KR5÷7
1	Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043	
2	Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB _F 10	
3	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 %(m/m)	
4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta	
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V _{28/45}	
6	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$	
7	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀	
8	Zawartość CaCO ₃ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC ₇₀	
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K _a Deklarowana	
10	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN _{Deklarowana}	

*) Można stosować pyły z odpylania, pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla wypełniacza zgodnie z p. 5 PN-EN 13043. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości CaCO₃ w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż CC₇₀.

2.4. Asfalt drogowy

Do podbudowy z betonu asfaltowego AC 22 P dla kategorii ruchu KR3÷5 należy stosować asfalt drogowy 35/50 lub 50/70, zgodnie z Wymaganiami Technicznymi WT-2. Wymagania i metody badań zgodne z PN-EN 12591 i WT-2 2014.

Należy stosować asfalty drogowe, spełniające podstawowe wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania normy PN-EN-12591 (załącznik krajowy NA) wobec asfaltu drogowego 35/50 oraz 50/70

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Wymagania dla asfaltu	
			35/50	50/70
1	Penetracja w 25°C, [0,1 mm]	PN-EN 1426	35-50	50-70
2	Temperatura mięknięcia, [°C]	PN-EN 1427	50-58	46-54
3	Odporność na starzenie w 163 °C	PN-EN 12607-1		
	Pozostała penetracja, [%]		≥ 53	≥ 50
	Wzrost temperatury mięknięcia, [°C]		≤ 8	≤ 9
	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), [%]		≤ 0,5	≤ 0,5
4	Temperatura zapłonu, [°C]	PN-EN ISO 2592	≥ 240	≥ 230
5	Rozpuszczalność, [% (m/m)]	PN-EN 12592	≥ 99,0	≥ 99,0
6	Temperatura łamliwości wg Fraassa, [°C]	PN-EN 12593	≤ -5	≤ -8

2.5. Polimeroasfalt

Do podbudowy z betonu asfaltowego AC 22P dla kategorii ruchu KR3÷4 może być stosowany polimeroasfalt PMB 25/55-60, natomiast dla kategorii ruchu KR5÷7 może być stosowany polimeroasfalt PMB 25/55-60 oraz PMB 25/55-80 o wymaganiach zgodnych z PN-EN 14023 wraz załącznikiem krajowym NA i podanych w tablicy 7.

Tablica 7. Wymagania normy PN-EN 14023 (załącznik krajowy NA) wobec asfaltu modyfikowanego polimerami - polimeroasfaltu drogowego PMB 25/55-60 oraz PMB 25/55-80

Lp	Właściwości	Jednostka	Wymagania dla polimeroasfaltu (klasa)		Metoda badania
			PMB 25/55-60	PMB 25/55-80	
1	Penetracja w 25 °C	0,1 mm	25-55 (3)	25-55 (3)	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknięcia	°C	≥60 (6)	≥ 80 (2)	PN-EN 1427
3	Siła rozciągania metodą z duktylometrem (50 mm/min)	J/cm ²	≥2 w 10°C (6)	TBR w 15°C (-)	PN-EN 13589 PN-EN 13703
4	Badanie odporności na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub –3 (dopuszcza się wybór jednej z metod)				
	Zmiana masy	%	≤0,5 (3)	≤0,5 (3)	-
	Pozostała penetracja w temperaturze 25 °C	%	≤60 (7)	≤60 (7)	PN-EN 1426
	Wzrost temperatury mięknięcia	°C	≤8 (2)	≤8 (2)	PN-EN 1427
5	Temperatura zapłonu, minimum	°C	≥235 (3)	≥235 (3)	PN-EN ISO 2592
6	Temperatura łamliwości Fraassa,	°C	≤-10 (5)	≤-15 (7)	PN-EN 12593
7	Nawrót sprężysty w 25°C		≤60 (4)	≤80 (2)	PN-EN 13398
8	Nawrót sprężysty w 10°C		NR ¹⁾	TBR	PN-EN 13398
9	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu	°C	TBR ²⁾ (0)	TBR	PN-EN 12607-1 PN-EN 1427
10	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu	%	≤50 (4)	≤50 (4)	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398
11	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu	%	NR ¹⁾	NR ¹⁾	PN-EN 12607-1 PN-EN 13398
10	Stabilność magazynowania: różnica temperatur mięknięcia	°C	≤5 (2)	≤5 (2)	PN-EN 13399, PN-EN 1427

¹⁾ NR – No Requirement (brak wymagań)

²⁾ TBR – To Be Reported – wynik badania podawany przez producenta (do zadeklarowania)

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu.

Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

2.6. Asfalt wielorodajowy oraz inne lepiszcza nienormowe

Do betonu asfaltowego WMS 16W dla kategorii ruchu KR3÷7 może być stosowany asfalt wielorodajowy MG 35/50-57/69 lub MG 50/70-54/64 lub inne lepiszcza nienormowe, które spełniają wymagania Aprobaty Technicznej IBDiM dopuszczające do stosowania dla AC W.

2.7. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robot zgodnie z ustaleniami określonymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”. Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki betonu asfaltowego, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej. Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności o treści według PN EN-45014 wydaną przez dostawcę.

2.8. Składowanie materiałów

2.8.1. Składowanie kruszywa

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

2.8.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.8.3. Składowanie asfaltu

Asfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość zanieczyszczenia asfaltu. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

2.9. Materiały do połączenia nowej konstrukcji nawierzchni z nawierzchnią istniejącą

Do wykonania robót związanych z połączeniem nowej konstrukcji nawierzchni z nawierzchnią istniejącą należy stosować wymagania podane w SST

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszank mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

3.2.1. Wytwórnia mieszanki mineralno-asfaltowej (otaczarka)

Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie zapewniające właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Dopuszcza się wytwarzanie mieszanki w otaczarce gwarantującej właściwe wysuszenie, wymieszanie oraz dozowanie poszczególnych składników. Wytwarzanie mieszanki może się odbywać wyłącznie przy stosowaniu automatycznego dozowania składników. Wytwórnia powinna posiadać zasobnik do czasowego przechowywania gotowej mieszanki celem zapewnienia ciągłości produkcji.

3.2.2. Układarka

Układanie mieszanki może się odbywać wyłącznie przy użyciu układarki sterowanej elektronicznie o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni i posiadającej następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- podgrzewaną płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia.

3.2.3. Walce do zagęszczania

Do zagęszczania nawierzchni należy stosować walce ogumione i walce mieszane z przednią osią gładką wibracyjną i tylną ogumioną.

Zaleca się stosowanie zestawu walca gładkiego stalowego dwuwałowego z walcem ogumionym oraz na wygładzanie walca dwuwałowego średniego.

Walce muszą być wyposażone:

- w sprawny system zwilżania wałów przy użyciu płynu, w celu niedopuszczenia do przyklejania się mieszanki (dot. walców stalowych),
- w fartuchy osłonowe kół (dot. walców ogumionych) w celu utrzymania ich temperatury,
- w urządzenia umożliwiające regulację ciśnienia w oponach w czasie wałowania,
- we wskaźniki wibracji częstotliwości drgań i siły wymuszającej (dot. walców wibracyjnych),
- w balast umożliwiając zmianę obciążenia.

3.3. Inny sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania na budowie takiego sprzętu jak: skraplarka, szczotki, piła do obcinania warstwy mieszanki, wiertnica do pobierania próbek.

3.4. Sprzęt pomiarowy

Na budowie musi się znajdować do dyspozycji nadzoru komplet przyrządów pomiarowych jak: łata, klin, taśma, niwelator, termometr itp.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport kruszywa

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

4.3. Transport wypełniacza

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.

4.4. Transport asfaltu

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

4.5. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy przewozić pojazdami samowyladowczymi o dużej ładowności, wyposażonymi w plandeki do przykrywania mieszanki podczas transportu. Zaleca się stosowanie samochodów termosów. Czas i warunki transportu powinny być takie, aby mieszanka wyładowywana do kosza układarki posiadała temperaturę nie niższą niż minimalna temperatura wytwarzania. Czas transportu mieszanki, liczony od załadunku do rozładunku, nie powinien przekraczać 2 godzin. W wyładowywanej do kosza układarki mieszance nie powinny znajdować się grubsze bryły skawalonej (nadmiernie wystudzonej) mieszanki.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Organizacja robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty nawierzchniowe.

5.3. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej przeznaczonej na warstwę podbudowy

5.3.1. Recepta laboratoryjna

Przed przystąpieniem do robót (co najmniej 6 tygodni wcześniej) Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej i 3 próbki (jedna seria) Marshalla do oznaczenia gęstości oraz 10 próbek Marshalla do oznaczenia wodoodporności oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobranych w obecności Inspektora Nadzoru.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki z wynikami badań materiałów.

Zaprojektowana mieszanka mma na warstwę podbudowy powinna spełniać wymagania podane w WT-2:2014.

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

Tablica 8. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC 22 P KR3÷KR7	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
31,5	100	-
22,4	90	100
16	65	90
11,2	-	-
8	42	68
2	15	45
0,125	4	12
0,063	4,0	8,0
Zawartość lepiszcza	B _{min} 4,0	

5.3.2. Wymagania dla mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanka mineralno-asfaltowa na warstwę podbudowy powinna spełniać wymagania zawarte w Tablicy 9 SST.

Tablica 9. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy podbudowy, KR 3÷4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 22 P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	V_{min} 4,0 V_{max} 7,0
Odporność na deformacje trwałe ^{a,c)}	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	WTS AIR 0,30 PRD AIR 9,0
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25°C	ITSR 70
<p>a) Grubość płyty: AC22 - 60 mm</p> <p>b) Ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku nr 1 WT-2 2014 r. ,</p> <p>c) procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed formowaniem próbek do badań podano w załączniku 2 WT-2 2014 r.</p>			

Tablica 9a. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy podbudowy, KR 5÷7

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 22 P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	V_{min} 4,0 V_{max} 7,0
Odporność na deformacje trwałe ^{a,c)}	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	WTS AIR 0,15 PRD AIR 7,0
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25°C	ITSR 70

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC 22 P
a) Grubość płyty: AC22 - 60 mm			
b) Ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku nr 1 WT-2 2014 r. ,			
c) procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed formowaniem próbek do badań podano w załączniku 2 WT-2 2014 r.			

5.4. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Produkcja mieszanki AC może zostać rozpoczęta po wyrażeniu zgody przez Inspektora Nadzoru, na wniosek Wykonawcy. Bez zatwierdzonej recepty laboratoryjnej, Wykonawca nie może rozpocząć produkcji. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania produkcją mieszanki mineralno-asfaltowej. Mieszanke mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Dozowanie składników powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

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

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostataowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać wartości, które podano w tablicy 10.

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

Tablica 10. Najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym)

Lepiszczce	Rodzaj	Temperatura mieszanki [$^{\circ}\text{C}$]
Asfalt drogowy	35/50	190
	50/70	180
Polimeroasfalt drogowy	PMB 25/55-60 PMB 25/55-80	wg wskazań Producenta

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym.

Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 11.

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

Tablica 11. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej z betonu asfaltowego

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [$^{\circ}\text{C}$] Beton asfaltowy AC
35/50 50/70	od 150 do 190 od 140 do 180
PMB 25/55-60 PMB 25/55-80	wg wskazań Producenta

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

System dozowania dodatków modyfikujących lub stabilizujących powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

5.5. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- skropione zgodnie z warunkami podanymi w punkcie 5.5.2.

5.5.1. Podłoże pod warstwę asfaltową

Podłoże powinno spełniać wymagania określone w tablicy 12.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina. W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej podłoża należy wykonać z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Do oceny równości podłużnej warstwy podłoża należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyłeń równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości podłużnej powinna wynosić 4 m.

Tablica 12. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne wartości odchyłeń równości podłużnej i poprzecznej podłoża pod warstwę [mm]
		podbudowy
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, utwardzone pobocza	15
L	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	18

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Wymagania dotyczące wykonania skropienia podłoża zawiera SST D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

W przypadku stosowania rozkładarki wyposażonej w rampę skraplającą dopuszcza się skropienie emulsją asfaltową bezpośrednio przed wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego.

Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być posmarowane gorącym asfaltem lub pokryte taśmą asfaltową lub innym materiałem uszczelniającym, uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru.

5.6. Warunki atmosferyczne

Podbudowa z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia w czasie wykonywania robót nie była niższa od 0°C (-3°C za zgodą Inspektora). Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

5.7. Próba technologiczna dla mieszanek z AC

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki. Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. Suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27. Na podstawie uzyskanych wyników Inspektor Nadzoru podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Dopuszczalne odchyłki od składu zaprojektowanego, przy badaniu pojedynczej próbki ujęto w tablicy 13.

Tablica 13. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania metodą ekstrakcji niezależnie od ilości próbek powinny wynosić, % m/m

KR3 ÷ KR7		
Lp.	Składniki mieszanki betonu asfaltowego	Dopuszczalne odchyłki, %
1	Zawartość ziarn > 2 mm	± 4,0
2	Zawartość ziarn 0,063 – 2 mm	± 2,0
3	Zawartość ziarn <0,125 mm	± 2,0
4	Zawartość ziarn <0,063 mm	± 1,5

5	Zawartość asfaltu	$\pm 0,3$
---	-------------------	-----------

5.8. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy podbudowy 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. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 140°C. Minimalna temperatura otoczenia w czasie robót niż 0°C.

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

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Złącza w warstwie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. W przypadku rozkładania mieszanki połową warstwy, występujące dodatkowo złącza podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego. Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerwy w układaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. W takim przypadku należy usunąć fragment pasa na całej jego szerokości, na tak powstałą krawędź należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącza w ilości co najmniej 50g na 1cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

5.9. Wymagania dla ułożonej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

5.9.1. Grubość warstwy podbudowy

Grubość ułożonej warstwy podbudowy po zagęszczeniu powinna być nie mniejsza od grubości projektowanej.

5.9.2. Zagęszczenie warstwy podbudowy

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy podbudowy powinien być $\geq 98,0\%$.

5.9.3. Wolna przestrzeń w warstwie

Zawartość wolnej przestrzeni w ułożonej warstwy podbudowy AC 22P powinna być zawarta w granicach:

- KR3-KR7 3,0-8,0% (V/V).

5.9.4. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +5cm.

5.9.5. Równość warstwy podbudowy

Do oceny równości poprzecznej warstwy podbudowy należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łąty i klina. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Długość łąty w pomiarze równości podłużnej powinna wynosić 4 m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łąty i klina. Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

Maksymalne wartości odchyłeń równości podłużnej dla warstwy podbudowy oznaczone pomiarem ciągłym, łąty i klina określa tablica nr 14.

Tablica 14. Dopuszczalne wartości odchyłeń równości podłużnej przy odbiorze warstwy podbudowy

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyłeń równości podłużnej warstwy [mm]
		podbudowa
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, utwardzone pobocza	12
L	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	15

Maksymalne wartości odchyłeń równości poprzecznej dla warstw podbudowy określone za pomocą łąty klina określa tablica nr 15.

Tablica 15. Dopuszczalne wartości odchyłeń równości poprzecznej przy odbiorze warstwy podbudowy

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyłeń równości poprzecznej warstwy [mm]
		podbudowa
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, utwardzone pobocza	12

L	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	15
---	--	----

5.9.6. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy podbudowy na odcinkach prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

5.9.7. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy podbudowy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją -1 cm, +0cm.

5.9.8. Ukształtowanie w planie

Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową z tolerancją 5 cm.

5.9.9. Wygląd warstwy

Podbudowa powinna mieć jednolitą teksturę bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

5.9.10. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza podłużne i poprzeczne powinny być wykonywane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi. Złącza powinny być całkowicie związane a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

5.10. Połączenie nowej konstrukcji nawierzchni z nawierzchnią istniejącą

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i SST D-05.03.05a. Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa wiążąca AC WMS 16W.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru wyniki wszystkich badań materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej celem porównania z wymaganiami SST.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Badania Wykonawcy

Badania są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Zamawiającemu na jego żądanie. Zamawiający może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń zamawiający może przeprowadzić badania kontrolne według pkt. 6.3.2.

Tabela 16. Zakres badań i pomiarów Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
Badania materiałów		
1.	Uziarnienie kruszywa, zawartość pyłu, wskaźnik płaskości kruszywa grubego, zanieczyszczenia lekkie, jakość pyłu w kruszywie drobnym	Jedno badanie na 1000 ton dostarczonej frakcji. Przy każdej zmianie kruszywa określenie jego kategorii.
2.	Uziarnienie, jakość pyłu, zawartość wody w wypełniaczu	Jedno badanie na 100 ton dostarczonego wypełniacza
3.	Penetracja i temperatura mięknięcia asfaltu	Jedno badanie dla każdej cysterny
Warunki atmosferyczne		
4.	Temperatura powietrza	3 razy dziennie
Badania mieszanki mineralno-asfaltowej		
5.	Temperatura składników	Dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralnej	Jedno badanie na każde 500 Mg, nie rzadziej niż raz dziennie
8.	Gęstość strukturalna na próbkach Marshalla	Jeden raz dziennie, jedna seria próbek dla Zleceniodawcy
Badania warstwy po zagęszczeniu		
9.	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa ruchu o długości 1000 m
10.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa ruchu o długości 1000 m
11.	Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie	2 próbki z każdego pasa ruchu o długości 1000 m
12.	Szerokość warstwy	3 razy na odcinku długości 1000 m

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
13.	Równość podłużna nawierzchni	Pomiar łata i klinem
14.	Równość poprzeczna nawierzchni	Pomiar łata i klinem nie rzadziej niż co 5 m na każdej jezdni
15.	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na 1 km
16.	Rzędne wysokościowe	Na każdej jezdni na osi i krawędziach co 20 m a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m
17.	Ukształtowanie w planie	Na każdej jezdni na osi i krawędziach co 20 m a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m
18.	Wygląd warstwy	Cała powierzchnia
19.	Złącza podłużne i poprzeczne	Każde złącze

6.3.1.1. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy nr 16 należy kontrolować każdy rodzaj i frakcję dostarczanego kruszywa. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.

6.3.1.2. Badanie właściwości wypełniacza

Z częstotliwością podaną w tablicy nr 16 należy kontrolować dostarczany wypełniacz. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.

6.3.1.3. Badanie właściwości asfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy nr 16 należy kontrolować dostarczany asfalt. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.

6.3.1.4. Pomiar temperatury składników mieszanki

Z częstotliwością podaną w tablicy nr 16 należy kontrolować temperaturę składników mieszanki. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.

6.3.1.5. Pomiar temperatury mieszanki

Temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Zaleca się stosowanie termometrów cyfrowych z sondą wgłębną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.

6.3.1.6. Zawartość asfaltu

Z częstotliwością podaną w tablicy nr 16 należy kontrolować zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej. Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie z PN-EN 12697-1, z próbki pobranej w miejscu wbudowania z niezagęszczonej mieszanki. Wielkość próbki poddanej ekstrakcji należy przyjąć zgodnie z PN-EN 12697-28. Badanie można również wykonać na próbce o średnicy 100 mm odwierconej z ułożonej warstwy. Wyniki powinny być zgodne z zatwierdzoną recepturą w granicach dopuszczalnych odchyłek.

6.3.1.7. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrole uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z krzywą zatwierdzoną, przy uwzględnieniu tolerancji podanych w tablicy nr 13.

6.3.1.8. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Z częstotliwością podaną w tablicy nr 12 należy określać metodą hydrostatyczną (opis metody podano w Zeszyte 64, Arkusz 05) gęstość strukturalną próbek Marshalla wykonanych z mieszanki pobranej w dniu jej wbudowania.

6.3.1.9. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określić z częstotliwością podaną w tablicy nr 16 na podstawie wyciętych próbek.

6.3.1.10. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzić na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości strukturalnej wyciętych próbek z gęstością strukturalną próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej lub z gęstości recepturalnej. Określanie gęstości należy wykonywać metodą hydrostatyczną. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 5.

6.3.1.11. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie

Należy wykonać na próbkach wyciętych z nawierzchni w celu oznaczenia wskaźnika zagęszczenia. Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w pkt. 5.

6.3.1.12. Szerokość warstwy

Sprawdzenie szerokości warstwy dokonuje się przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą prostopadle do osi drogi z częstotliwością podaną w Tablicy nr 16.

6.3.1.13. Równość podłużna

Podstawowym badaniem równości podłużnej nawierzchni jest pomiar łata i klinem co 10 m.

6.3.1.14. Równość poprzeczna

Podstawowym badaniem równości podłużnej nawierzchni jest pomiar łata i klinem, nie rzadziej niż co 5 m.

6.3.1.15. Spadki poprzeczne

Sprawdzenie spadków poprzecznych warstwy podbudowy należy wykonywać metodą z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonać w kierunku prostym do osi jezdni z częstotliwością podaną w Tablicy nr 16.

6.3.1.16. Rzędne wysokościowe

Z częstotliwością podaną w Tablicy nr 16 należy sprawdzić rzędne wysokościowe warstwy przez wykonanie niwelacji i porównanie wyników pomiarów z Dokumentacją Projektową.

6.3.1.17. Ukształtowanie w planie

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową usytuowania osi warstwy w planie.

6.3.1.18. Wygląd warstwy

Sprawdzenie przez bezpośrednie oględziny wyglądu warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej na całej powierzchni wykonanego odcinka.

Obowiązuje ocena ciągła zarówno w czasie robot jak i po ich zakończeniu.

6.3.1.19. Złącza podłużne i poprzeczne

Z częstotliwością podaną w Tablicy nr 16 należy sprawdzić prawidłowość wykonania złącza podłużnego i poprzecznego. Sprawdzenie polega na bezpośrednich oględzinach.

6.3.2. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Zamawiającego, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników) oraz gotowej warstwy spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru.

Pobieraniem próbek, wykonaniem badań i pomiarów na miejscu budowy zajmuje się Zamawiający w obecności Wykonawcy. Miejsca poboru próbek do badań wskazuje Inspektor Nadzoru. Badania odbywają się również wtedy gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny. Dopuszcza się pobieranie próbek przez Wykonawcę dla Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru.

Zakres badań i pomiarów kontrolnych obejmuje:

- a) sprawdzenie jakości materiałów,
- b) skład mieszanki mineralno-asfaltowej,
- c) wskaźnik zagęszczenia warstwy,
- d) wolna przestrzeń w warstwie,
- e) grubość warstwy,
- f) gęstość strukturalna mieszanki MA na próbkach Marshalla,
- g) szerokość warstwy,
- h) równość podłużna,
- i) równość poprzeczna,
- j) spadki poprzeczne,
- k) rzędne wysokościowe,
- l) ukształtowanie w planie,
- m) wygląd warstwy,
- n) złącza podłużne i poprzeczne,

Badania wymienione w pkt. a wykonuje się na średnich próbkach, których wielkość nie powinna być mniejsza niż:

- wypełniacz – 2 kg,
- kruszywa o uziarnieniu do 8 mm – 5 kg,
- kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm – 15 kg,
- asfalt - próbka średnia z 3 próbek częściowych po 2 kg.

Badanie wymienione w pkt. B wykonuje się z luźnej mieszanki pobranej z rozścielacza.

Badania wymienione w pkt.: c, d, e wykonuje się na próbkach o średnicy 100 mm wyciętych z nawierzchni w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru. Inspektor Nadzoru ustala również częstotliwość wycięcia próbek.

Badanie wymienione w pkt. f wykonuje Laboratorium Zamawiającego na próbkach pobranych i zagęszczonych przez Wykonawcę w dniu wykonania warstwy w obecności Inspektora Nadzoru.

Równość w profilu podłużnym pkt. h – pomiar łatą i klinem. Pozostałe cechy wymienione w pkt. g, i, j, k, l, m, n, sprawdza Inspektor Nadzoru.

6.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Zleciennodawca i wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka podbudowy.

Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to

odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez wykonawcę ponosi wykonawca.

6.5. Badania kontrolne arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony zleceniodawcy lub wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony zleceniodawcy.

7. OBMAR ROBÓT

Na potrzeby rozliczenia Kontraktu będzie miała zastosowanie jednostka obmiarowa:

— metr kwadratowy [m²] wykonania podbudowy z betonu asfaltowego o określonej grubości zgodnie z Dokumentacją projektową.

Sporządzony obmiar Wykonawca uzgadnia z Inspektorem Nadzoru w trybie ustalonym w warunkach kontraktu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Odbiór robót powinny być dokonywane zgodnie z ogólnymi zasadami podanymi w SST D-00.00.00

Odbiór ostateczny polega na ocenie ilości, jakości i wartości sprzedażnej wykonanych robót. Przedmiotem odbioru ostatecznego może być tylko całkowicie zakończony obiekt.

8.2. Badania i pomiary w odbiorach robót

Podstawą do oceny jakości robót są wyniki badań i pomiarów w zakresie i ilości określonej niniejszą SST.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt. 5 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa jednego metra kwadratowego [m²] wykonania warstwy podbudowy z betonu asfaltowego o określonej grubości będzie obejmowała m.in.:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- prace pomiarowe,
- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i transport wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- opracowanie recepty laboratoryjnej dla mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi narzędzi obcych i połączenia z warstwą istniejącej nawierzchni,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- przeprowadzenie pomiarów badań laboratoryjnych, wymaganych w SST,
- wszystkie inne czynności nieujęte a konieczne do wykonania w ramach niniejszej Specyfikacji.

Jednocześnie cena jednostkowa winna uwzględniać wykonanie wszelkich innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych umową.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych.

2. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe - Oznaczanie rozpuszczalności.
3. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa.
4. PN-EN 12607 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Metoda RTFOT.
5. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości parafiny. Metoda destylacyjna.
6. PN-EN 1367-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie mrozoodporności
7. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.
8. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścieni i Kula.
9. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
10. PN-EN ISO/IE 17050-1 Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców.
11. PN-EN 3043:2004 /AC:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
12. PN-EN 933-1:2000/A1:2006 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewna.
13. PN-EN 1097-2 Kruszywa mineralne. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
14. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno - asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: zawartość lepiszcza rozpuszczalnego.
15. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno - asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia.
16. EN 22592 Petroleum products. determination of flash and fire points. Cleveland open cup metod.
- 10.2. Inne dokumenty**
17. WT-1 Kruszywa Wymagania Techniczne: Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, 2014.
18. WT-2 Nawierzchnie Wymagania Techniczne: Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych asfaltowe, 2014 – w zakresie projektowania.
Wymagania Techniczne: Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych asfaltowe, 2008 – w zakresie wykonania.
19. WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne.
20. SST D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.
21. Instrukcja DP-T 14 - Ocena jakości na drogach krajowych - załącznik do zarządzenia Nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30 marca 2017 r. Warszawa 2017.