

21. Wstęp

21.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonywaniem warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa ścieralna i wiążąca) z betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe

21.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

21.3. Zakres Robót objętych ST

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

21.4. Nazwa i kod wg wspólnego słownika zamówień (CPV)

CPV: 45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg.

21.5. O kreślenia podstawowe

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

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

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

Pełzanie – jest to wolno postępujące trwałe odkształcenie o charakterze lepko – plastycznym ciała stałego, gdy działa na nie stałe i ograniczone w wielkości obciążenie bez względu na czas jego trwania.

Moduł sztywności pełzania – jest to stosunek naprężenia ściskającego przy pełzaniu do odkształcenia jednostkowego wywołanego przez to naprężenie w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu) wyrażone w MPa.

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

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

Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z definicjami podanymi w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

21.6. Podstawowe wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.6.

22. Materiały

22.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

22.2. Kruszywo

22.2.1 Nawierzchnie o podwyższonej odporności na ścieranie (0/20, 016/mm)

Do wytworzenia mieszanki betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe warstwy wiążącej o uziarnieniu 0/20mm należy stosować kruszywo łamane granulowane kl. II pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1, 2 (wg PN-96/B-11112).

Do warstwy ścieralnej o uziarnieniu 0/16mm na ulicach stosować kruszywo łamane granulowane kl. I, II ; gat. 1, 2.

Wymagania podstawowe dla grysów

Tablica.1. Wymagania podstawowe dla grysów w zależności od klasy

Lp.	Właściwości	Wymagania %	
		kl. I	kl. II
1	<p>Ścieralność w bębnie Los Angeles</p> <p>a) po pełnej liczbie obrotów nie więcej niż</p> <p>b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów nie więcej niż</p>	25	40 30
2	<p>Nasiąkliwość nie więcej niż</p> <p>a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych</p> <p>- frakcja 4-6,3 mm</p> <p>- frakcja >6,3 mm</p> <p>b) dla kruszywa ze skał osadowych</p>	1,5 1,2 2,0	2,0 2,0 3,0
3	<p>Mrozoodporność nie więcej niż:</p> <p>a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych</p> <p>b) dla kruszywa ze skał osadowych</p>	2,0 2,0	4,0 5,0
4	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, nie więcej niż	10	30

Tablica.2. Wymagania podstawowe dla grysów w zależności od gatunku

Lp.	Właściwości	Wymagania	
		gat. 1	gat. 2
1	<p>Skład ziarnowy:</p> <p>a) zawartość ziarn < 0,075 mm, nie więcej niż:</p> <p>- w grysie 2,0 ÷ 6,3 mm</p> <p>- w grysie 6,3 ÷ 20,0 mm</p> <p>b) zawartość frakcji podstawowej, dla frakcji i grup frakcji, nie więcej niż:</p> <p>- w grysie 2,0 ÷ 6,3 mm</p> <p>- w grysie 6,3 ÷ 20,0 mm</p> <p>c) zawartość podziarna dla frakcji i grup frakcji, nie więcej</p>	2,0 1,5	4,0 2,5

	niż:	80	80
	- w grysie 2,0 ÷ 6,3 mm	85	85
	- w grysie 6,3 ÷ 20,0 mm	15	15
		10	10
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż	0,1	0,2
3	Zawartość ziarn nieforemnych, nie więcej niż	25	30
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa	

Ponadto wymaga się dla grysów:

a) grysy bazaltowe nie powinny wykazywać oznak zgorzeli słonecznej i zmian natury chemicznej - wymagane badanie kruszywa pod kątem występowania zgorzeli,

b) dla grysów granitowych dopuszcza się ścieralność po pełnej liczbie obrotów do 35%.

Wymagania dla piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej

Tablica 3. Wymagania dla piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej

Lp.	Właściwości	Wymagania % m/m	
		piasek łamany 0,075-2 mm	mieszanka drobna granulowana 0,075-1 mm
1	Skład ziarnowy:		
	a) zawartość frakcji 2-4 mm powyżej	-	15
	b) zawartość nadziarna nie więcej niż	15	15
2	Wskaźnik piaskowy większy niż:		
	a) dla kruszywa ze skał magmowych	65	65
	b) dla kruszywa ze skał osadowych	55	55

Lp.	Właściwości	Wymagania % m/m	
		piasek łamany 0,075-2 mm	mieszanka drobna granulowana 0,075-1 mm
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych nie więcej niż	0,1	0,1
4	Zawartość zanieczyszczeń ograniczonych	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

22.2.2 Pozostałe nawierzchnie bitumiczne

W zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu należy stosować kruszywo podane w Tablicy nr 4

Tablica 4. Wymagania wobec materiałów do warstw: wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału, nr normy	Wymagania		Wymagania	
		warstwa wiążąca		warstwa ścieralna	
		KR 1-2	KR 3-6	KR 1-2	KR 3-6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996	kl. I,II; gat.1, 2	kl. I,II ¹⁾ ; gat.1, 2	kl. I,II; gat.1	kl. I,II ¹⁾ gat.1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996	kl. I,II; gat.1, 2	-	kl. I,II; gat.1, 2	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	kl I, II	-	kl I, II	-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg PN-S-96025:2000 załącznik G	kl. I, II, III; gat.1,2	kl. I, II ¹⁾ ; gat.1,2	kl.I, II; gat.1, 2	kl.I; gat.1
5	Piasek wg PN-B-11113:1996	gat. 1, 2	-	gat. 1, 2	-
6	Wypełniacz mineralny wg PN-S-96504:1961	podstawowy	podstawowy	podstawowy	podstawowy
7	Asfalt drogowy wg PN-EN 12591:2004	D35/50, D50/70	D35/50	D50/70	D50/70
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1					

22.3. Wymagania dla wypełniacza podstawowego

Do wykonania warstwy wiążącej należy użyć wypełniacza podstawowego ze skały wapiennej wg PN-S-96504/61 [8].

Zawartość węgla wapnia CaCO₃; w skale stanowiącej surowiec do produkcji wypełniacza powinna być nie mniejsza niż 90%.

Do wykonania warstwy ścieralnej można użyć wypełniacza zastępczego wg PN-S-96504/61 [8].

Tablica 5.

Lp.	Wymagania	Wypełniacz	
		podstawowy	zastępczy
1	Zawartość ziaren mniejszych od		
	- 0,3 mm, nie mniej niż	100	100
	- 0,075 mm, % masy, nie mniej niż	80	55
2	Wilgotność, % nie więcej niż	1,0	
3	Powierzchnia właściwa cm ² /g	2500 – 4500	

22.4. Wymagania dla asfaltu

22.4.1 Nawierzchnie o podwyższonej odporności na ścieranie (0/20, 016/mm)

Do wytworzenia betonu asfaltowego w warstwie wiążącej należy stosować asfalt D-35/50, a do wytworzenia betonu asfaltowego w warstwie ścieralnej należy stosować asfalt D-50/70 o następujących wymaganiach:

Tablica 6. Wymagania dla asfaltu D-35/50 i dla asfaltu D-50/70

Lp.	Wymagania	Metoda badania	D35/50	D50/70
1.	Penetracja w temperaturze 25°C przy całkowitej masie 100 g (obciążnik, sworzeń, uchwyt igły) 10 mm	PN-EN 1426	35-50	50-70
2.	Temperatura łamliwości, °C, nie wyższa niż	PN-EN 12593	- 5	-8
3.	Temperatura mięknięcia, °C	PN-EN 1427	50-58	46-54
4.	Temperatura zapłonu, °C, nie niższa niż	PN-EN 22592	240	230
5.	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniejsza niż, %mm	PN-EN 12592	99	99
6.	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż, % mm	PN-EN 12607-1	0,5	0,5
7.	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %	PN-EN 1426	53	50
8.	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż, °C	PN-EN 1427	52	48

Lp.	Wymagania	Metoda badania	D35/50	D50/70
9.	Zawartość parafiny, nie więcej niż, %	PN-EN 12606-1	2,2	2,2
10.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, , nie więcej niż, °C	PN-EN 14272	8	9

Zabrania się stosowania do tego samego asortymentu robót lepiszczy pochodzących od różnych producentów . Zmiana dostawcy (producenta) lepiszcza w czasie trwania Robót wymaga zgody Inżyniera oraz opracowania nowej recepty na beton asfaltowy.

Każda dostawa asfaltu na budowę powinna posiadać atest producenta, potwierdzający zgodność z wymaganiami ST.

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonania laboratoryjnych badań kontrolnych.

Za jakość dostaw asfaltu odpowiedzialny jest Wykonawca Robót.

22.4.2 Pozostałe nawierzchnie bitumiczne

Do wytworzenia betonu asfaltowego należy stosować asfalt spełniający wymagania PN-EN 12591:2004. W zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu należy stosować asfalty drogowe podane w tablicy nr 1.

22.5. Środek adhezyjny

W przypadku, gdy przyczepność lepiszcza do kruszyw wg PN-84/B-06714.22 wynosi mniej niż 80%, należy stosować środek adhezyjny posiadający Aprobatę Techniczną IBDiM.

22.6. Projektowanie mieszanki mineralnej

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

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

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

22.6.1 Nawierzchnie o podwyższonej odporności na ścieranie (0/20, 016/mm)

Projektowanie mieszanki betonu asfaltowego odpornego na odkształcenia trwałe

- 145) - o uziarnieniu 0-16mm – warstwa ścieralna,
- 146) - o uziarnieniu 0-20mm – warstwa wiążąca.

- 147) największy wymiar ziaren mieszanki mineralnej powinien wynosić:
- 148) dla projektowanej grubości 5 cm: 16 mm,
- 149) dla projektowanej grubości 6 cm: 20 mm,
- 150) krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna przebiegać w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne optymalnego uziarnienia, zgodnie z tablicą 7.

Tablica 7.

Wymiar oczek sit #, % mm	Mieszanka o uziarnieniu	
	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca
	0-16 mm	0-20 mm
Przechodzi przez sito	-	-
20	-	87-100
16	90-100	77-100
12,8	80-100	66-90
9,6	70-88	56-81
8,0	63-80	50-75
6,3	55-70	45-67
4,0	44-58	36-55
2,0	30-42	25-41
zawartość ziarn > 2,0 mm	58-70	59-75
0,85	18-28	16-30
0,42	12-20	9-22
0,30	10-18	7-19
0,18	8-15	5-15
0,15	7-14	5-14
0,075	6-9	4-7
Orientacyjna zawartość asfal-tu w mieszance mineralno – asfaltowej, % mm	4,8-6,0	4,0-5,5

151) wypełniacz powinien pochodzić głównie z mączki wapiennej. Przy dobieraniu składu mieszanki należy uwzględnić zwiększony ubytek pyłów pochodzących z kruszywa w procesie suszenia i przesiewania (min. 80%).

Za opracowanie recepty odpowiada Wykonawca Robót. Wykonawca dostarczy Inżynierowi, w terminie z nim uzgodnionym, do zatwierdzenia zaprojektowany skład mieszanki betonu asfaltowego. Recepta powinna być opracowana, przy użyciu reprezentatywnych próbek materiałów, zaakceptowanych przez Inżyniera do wbudowania.

Recepta powinna zawierać:

152) - badania do mieszanki BA,

153) - skład mieszanki BA,

154) - wyniki badań laboratoryjnych cech mieszanki porównane z założonymi wymaganiami.

Wraz z receptą Wykonawca dostarczy do badań co najmniej 3 próbki reprezentatywne mieszanki BA zagęszczonej 2x75 uderzeń wg metody Marshalla, lub odpowiednią ilość mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnej z opracowaną receptą.

Każda zmiana składników mieszanki BA w czasie trwania Robót, wymaga akceptacji Inżyniera oraz opracowania nowej recepty i jej zatwierdzenia.

Projektowanie ilości lepiszcza

W celu ustalenia ilości lepiszcza w projektowanej mieszance betonu asfaltowego odpornego na odkształcenia trwałe o uziarnieniu 0-16 mm, 0-20 mm należy:

155) - wykonać 5 serii próbek wg metody Marshalla (po 3 próbki w każdej) z zaprojektowanej mieszanki mineralnej z różną zawartością lepiszcza (zaprojektowaną, oraz $\pm 0,3\%$),

156) - próbki powinny być zagęszczane w jednakowej temperaturze (150°C), stosując po 75 uderzeń na każdą stronę próbki,

157) - należy oznaczyć stabilność, odkształcenie próbek i oznaczenie gęstości strukturalnej, wolnej przestrzeni, wypełnienia asfaltem wolnej przestrzeni w mieszance; wstępnie ustalić na podstawie tych wyników optymalną ilość lepiszcza,

158) - wykonać 3 serie próbek o wysokości i średnicy 101mm z betonu asfaltowego do badań metodą pełzania,

159) - ostateczne określenie optymalnej ilości lepiszcza przeprowadzić zgodnie z zasadami podanymi w „Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe” Zeszyt 48 IBDiM wydanie II uzupełnione, Warszawa 1995 r.

Przy odchyleniach w zawartości lepiszcza $\pm 0,3\%$, w stosunku do optymalnej ilości, wszystkie parametry mieszanki mineralno - bitumicznej muszą spełniać wymagania zawarte w p. 2.7.

Wykonawca ma obowiązek opracowania recepty laboratoryjnej i przedstawienia jej do zatwierdzenia Inżynierowi co najmniej 2 tygodnie przed planowanym wykonaniem odcinka próbnego.

22.6.2 Pozostałe nawierzchnie bitumiczne Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu przyjąć wg PN-S-96025:2000 załącznik E, tabela E.2.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkki powinny spełniać wymagania podane w tabeli 2 lp. 1÷6.

Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tabeli 9 lp. 7÷9.

Tabela 9. Wymagania wobec mieszanki mineralno-asfaltowej oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wartość dla	
		KR 1-2	KR 3-6
1	Uziarnienie mieszanki, mm	0/6,3; 0/8; 0/12,8; 0/16; 0/20	0/12,8; 0/16; 0/20
2	Moduł sztywności pelzania ¹⁾ , MPa	nie wymaga się	≥ 14,0
3	Stabilność wg Marshalla w temperaturze 60° C, kN	≥ 5,5 ²⁾	≥ 10,0 ³⁾
4	Odształcenie wg Marshalla w temp. 60° C, mm	2,0+5,0	2,0+4,5
5	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, % v/v	1,5+4,5	2,0+4,0
6	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla, %	75,0+90,0	78,0+86,0
7	Grubość warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu: cm		
	- 0/6,3	1,5+4,0	
	- 0/8	2,0+4,0	
	- 0/12,8	3,5+5,0	3,5+5,0
	- 0/16	4,0+5,0	4,0+5,0
	- 0/20	5,0+7,0	5,0+7,0
8	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
9	Wolna przestrzeń w warstwie, v/v	1,5+5,0	2,0+5,0
1) dotyczy tylko fazy projektowania MMA			
2) próbki zagęszczone 2 x 50 uderzeń			
3) próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń			

Warstwa wiążąca, wyrównawcza i wzmacniająca z betonu asfaltowego

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu przyjmować wg PN-S-96025:2000 załącznik D, tabela D.2.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla; próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3 lp. 1÷6.

Wykonana warstwa wiążąca, wyrównawcza i wzmacniająca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tabeli 10 lp. 7÷9.

Tabela 10. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy wiążącej

Lp.	Właściwości [jednostka]	Wartość	
		KR 1-2	KR 3-6
1	Uziarnienie mieszanki, [mm]	0/12,8; 0/16; 0/20	0/16; 0,20; 0/25
2	Moduł sztywności pelzania ¹⁾ , [MPa]	nie wymaga się	
3	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, zagęszczonych 2x75, [kN]	≥ 8,0	≥ 11,0
4	Odkształcenie próbek j.w. [mm]	2,0+5,0	1,5+4,0
5	Wolna przestrzeń w próbkach j.w.	4,0+8,0	4,0+8,0
6	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach j.w., [%, v/v]	65,0+80,0	≤ 75,0
7	Grubość warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu: cm		
	- 0/12,8	3,5+5,0	4,0+6,0
	- 0/16	4,0+6,0	6,0+8,0
	- 0/20	6,0+8,0	7,0+10,0
	- 0/25	-	-
8	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
9	Wolna przestrzeń w warstwie, v/v	4,5+9,0	4,5+9,0

1) dotyczy tylko fazy projektowania MMA

22.7. Wymagania wobec mieszanki mineralno - asfaltowej oraz warstwy ścieralnej i wiążącej - nawierzchnie o podwyższonej odporności na ścieranie (0/20, 016/mm)

Wymagania wobec mieszanki mineralno – asfaltowej oraz:

160) - warstwy ścieralnej 0-16 mm,

161) - warstwy wiążącej 0-20 mm,

przedstawiono w tablicy 11.

Tablica 11

Właściwości	Wymagania	
	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca
	0-16 mm	0-20 mm
Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, % v/v	2,0-4,0*	4,0-8,0*
Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie, %	3,0-5,0	4,5-9,0
Stabilność próbek wg Marshalla w tem. 60°C, kN nie mniej niż	10,0*	11*

Odkształcenie próbek wg Marshalla, mm	2,0-4,5	1,5-4
Stosunek stabilności do odkształcenia, kN/mm	2,5-4,0	3-9
Moduł sztywności pełzania, MPa nie mniej niż	14	16
Wypełnienie lepiszczem wolnej przeźrzeni w próbce Marshalla %	78,0-86,0*	≤ 75*

*) Próbki zagęszczone 2x75 uderzeń ubijaka.

Temperatura zagęszczania próbek Marshalla:

162) dla warstwy ścieralnej: 135°C (± 5°C),

163) dla warstwy wiążącej: 145°C (± 5°C).

Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia do zaakceptowania Inżynierowi recepty laboratoryjnej w terminie 14 dni przed rozpoczęciem Robót.

22.8. Wytwarzanie mieszank

22.8.1 Lokalizacja wytwórni

Wytwórnia:

164) - powinna być zlokalizowana w takiej odległości, aby czas transportu od załadunku do rozładunku nie przekraczał 2 godzin i zapewniał spadek temperatury mieszanki w czasie transportu nie większy jak 10% temperatury wyjściowej,

165) - nie może zakłócać warunków ochrony środowiska; Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez Inspekcję Sanitarną i władze Ochrony Środowiska.

22.8.2 Rodzaj wytwórni

Wytwórnia (otaczarka) mieszanki mineralno-asfaltowej wytwarzanej na gorącą, będąca zespołem maszyn i urządzeń do dozowania, podgrzewania i wymieszania składników musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytworzonej mieszanki, zgodną z zatwierdzoną receptą i wymaganiami niniejszych ST.

Otaczarka będzie zapewniać: właściwe wysuszenie kruszyw, prawidłowe dozowanie i wymieszanie składników oraz zachowanie wymaganej temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Nie dopuszcza się ręcznego sterowania produkcją mieszanki mineralno-asfaltowej.

Wydajność wytwórni musi zapewniać zapotrzebowanie na mieszankę dla danej budowy i wynosić 100 t/h.

Wytwórnia musi być wyposażona w urządzenia automatycznego sterowania produkcją, gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki.

22.8.3 Kruszywo

Kruszywo musi być składowane w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Wykonawca powinien zgromadzić przed rozpoczęciem Robót połowę ilości kruszyw niezbędnych do wyprodukowania przewidzianej w Dokumentacji Projektowej ilości mieszanki mineralno-asfaltowej.

22.8.4 Lepiszczce

Wielkość i częstotliwość dostaw lepiszcza powinna gwarantować ciągłość produkcji. Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeń.

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.

Temperatury lepiszcza i kruszywa muszą być ściśle przestrzegane i powinny wynosić:

- a) dla asfaltu D-35/50 i D-50/70 - od 145 do 165°C,
- b) dla mieszanki - od 140 do 170°C.

22.8.5 Dozowanie składników

Dozowanie składników powinno zapewnić dokładność wymaganą w pkt.5.3.

W przypadku konieczności użycia środka adhezyjnego, należy dozować go do asfaltu w ilości zgodnej z Aprobata Techniczną IBDiM i zatwierdzoną receptą.

22.8.6 Warunki prowadzenia produkcji

Mieszanki mineralno-bitumiczne wytwarzane i wbudowywane na gorąco można produkować przy temperaturze otoczenia nie niższej niż + 5°C.

22.8.7 Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji jest zobowiązany do przeprowadzenia kontrolnej produkcji w postaci zarobu próbnego.

Wytwórnia musi zostać zaprogramowana zgodnie z zatwierdzoną receptą roboczą.

Należy sprawdzić zgodność uziarnienia oraz lepiszcza z receptą laboratoryjną a także następujące parametry mieszanki mineralno – bitumicznej:

- 166) - stabilność,
- 167) - odkształcenie,
- 168) - gęstość objętościową,
- 169) - gęstość strukturalną wg Marshalla,
- 170) - moduł sztywności,
- 171) - wolną przestrzeń,
- 172) - wypełnienie lepiszczem wolnej przestrzeni.

Pozytywne przeprowadzenie próby powinno być potwierdzone przez Inżyniera w spisany protokole. Bez zatwierdzonej recepty laboratoryjnej Wykonawca nie może rozpocząć produkcji. Produkcja mieszanki BA może zostać rozpoczęta na wniosek Wykonawcy i po akceptacji Inżyniera.

23. SPRZĘT

23.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00, „Wymagania ogólne” pkt 3.

23.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

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

- 173) wyciornicę stacjonarną (otaczarkę) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, o minimalnej wydajności 100t/h,
- 174) układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego, z automatycznym sterowaniem pozwalającym na ułożenie warstwy zgodnie z założoną grubością, z podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczania oraz szerokością rozkładania minimum 2,5m.,
- 175) skrapiarek,
- 176) walców średnich stalowych gładkich,
- 177) walców ciężkich i bardzo ciężkich:
- 178) ogumionych (bez bieżnika) o regulowanym ciśnieniu w kołach,
- 179) gładkich,
- 180) mieszanych z przednimi wałami gładkimi wibracyjnymi.

Walce, zwłaszcza stalowe, winny posiadać sprawne wyposażenie w system zwilżania wałów przy użyciu płynu (np. wody), dla niedopuszczenia do przyklejania mieszanki.

Walce ogumione winny być wyposażone w fartuchy osłonowe kół, w celu utrzymywania temperatury.

Walce wibracyjne winny posiadać oprzyrządowanie we wskaźniki wibracji.

Dobór sprzętu pod względem typów i ilości powinien być zgodny z opracowanym PZI zaakceptowanym przez Inżyniera.

24. Transport

24.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00, „Wymagania ogólne” pkt 4.

24.2. Transport materiałów

24.2.1 Asfalt

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

24.2.2 Wypełniacz

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

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

24.2.3 Kruszywo

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

24.2.4 Mieszanka betonu asfaltowego

Transport mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania powinien spełniać następujące warunki:

- 181) - mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe, przy transporcie na odległość do 10 km, przy dalszym transporcie należy mieszankę przewozić samochodami termosami,
- 182) - w czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem,
- 183) czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku, że spadek temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania nie może przekroczyć 10% temperatury wyjściowej,
- 184) - zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

25. Wykonanie robót

25.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST-00, „Wymagania ogólne” pkt 5.

25.2. Przygotowanie podłoża

Podłożem dla układanej warstwy ścieralnej jest warstwa wiążąca z betonu asfaltowego lub podbudowa zasadnicza z betonu asfaltowego lub sfrezowana istniejąca nawierzchnia.

Podłożem dla układanej warstwy wiążącej jest warstwa podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego.

Przed ułożeniem warstwy ścieralnej i wiążącej podłoże należy oczyścić i skropić asfaltową emulsją zgodnie z ST-08.12 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

Kontrola jakości wykonanego podłoża:

- 185) dla warstwy wiążącej i ścieralnej wg ST-08.04,

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w ST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

25.3. Wbudowywanie mieszanki

25.3.1 Warunki ogólne

Mieszanka betonu asfaltowego musi być wbudowywana mechanicznie, w sposób ciągły, bez przerw, układarką z włączoną wibracją. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające mieszankę powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót. Roboty powinny odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych (sucho, temperatura otoczenia powyżej + 10°C).

Nie dopuszcza się układania warstwy ścieralnej i wiążącej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16\text{m/s}$).

Wykonawca przedstawi w PZJ, sposób wykonania warstwy.

25.3.2 Układanie

Szerokość robocza układarki powinna być dostosowana do szerokości pasa roboczego. Płytę wibracyjną należy podgrzać przed rozpoczęciem pracy.

Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę.

25.3.3 Zagęszczanie mieszanki

Rozłożona mieszanka mineralno - bitumiczna powinna być zagęszczana walcami ciężkimi stalowymi i ogumionymi. Sposób zagęszczania powinien być sprawdzony i ustalony na odcinku próbnym.

Dobór sprzętu omówiono w pkt. 3.

25.3.4 Wykonanie złączy

Łączenia działek roboczych oraz łączy podłużnych w warstwie ścieralnej należy wykonać przy użyciu taśmy bitumicznej, klejonej do równo obciętych krawędzi.

Złącza poprzeczne w warstwie wiążącej, wynikające z dziennej działki roboczej należy równo obciąć, posmarować lepiszczem i zabezpieczyć listwą przed uszkodzeniem.

Przed rozpoczęciem układania następnej działki roboczej należy listwę zabezpieczającą ostrożnie usunąć.

25.4. Dopuszczalne odchylenia

25.4.1 Nawierzchnie o podwyższonej odporności na ścieranie (0/20, 016/mm)

Wymagania jakościowe dla mieszanki betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe dla warstwy ścieralnej i wiążącej dopuszczają odchylenia od składu projektowanego wg tablicy 12:

Tablica 12

Lp.	Składniki mieszanki	Warstwa ścieralna i wiążąca %
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach: 20,0; 16,0; 12,8; 11,2; 9,6; 8,0; 6,3; 5,0; 4,0; 2,0 mm	± 4,0
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075 mm	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach 0,075 mm	± 1,5

Lp.	Składniki mieszanki	Warstwa ścieralna i wiążąca
		%
4	Asfalt	± 0,3

Dopuszczalne odchylenie krzywej uziarnienia mieszanki wbudowanej odnosi się do uziarnienia projektowanego wg recepty.

Oznacza to, że uziarnienie mieszanki wbudowanej może przebiegać w całości lub w części poza polem wyznaczonym krzywymi granicznymi, pod warunkiem zachowania powyższych tolerancji względem składu projektowanego.

Odchylenie zawartości któregośkolwiek ze składników od składu projektowanego nie może powodować zmniejszenia modułu sztywności betonu asfaltowego poniżej wartości wymaganych zgodnie z tabelą 7.

25.4.2 Pozostałe nawierzchnie bitumiczne

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tabeli 13.

Tabela 13. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Tolerancja	
		KR 1 -2	KR 3 - 6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0	± 4,0
2	0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,075	± 2,0	± 1,5
4	Asfalt	± 0,5	± 0,3

25.5. Wymagania jakościowe dla wykonanej nawierzchni

186) - wskaźnik zagęszczenia min. 98%,

187) - równość nawierzchni: dopuszczalne odchylenia zgodnie z tabelą 14.

Tablica 14 Wymagania równości podłużnej wg Dz.U. Nr 43/99 [17]

Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Wartość wskaźnika w mm/m na długości badanego odcinka		
	50%	80%	100%
Warstwa ścieralna	≤ 2,8	≤ 3,9	≤ 4,9
Warstwa wiążąca	≤ 3,4	≤ 4,8	≤ 6,8

W przypadku zastosowania metody pomiaru równoważnej użyciu łąty i klina określonych w Polskiej Normie, czyli pomiaru (na każdym pasie ruchu) przy użyciu planografu, wg BN-68/8931-04, za zgodą Inżyniera, dopuszczalne nierówności warstwy, wg PN-S-96025/2000 wynoszą:

188) - warstwa ścieralna: 6mm,

189) - warstwa wiążąca: 9mm,

Grubość warstwy: tolerancja ± 5 mm.

Szerokość warstwy: tolerancja + 5 cm.

Rzędne wysokościowe: tolerancja ± 10 mm.

Wolna przestrzeń w warstwie przed dopuszczeniem do ruchu: 3,0 ÷ 5,0% dla warstwy ścieralnej oraz 4,5 ÷ 9% dla warstwy wiążącej.

Spadki poprzeczne: tolerancja $\pm 0,5$ %.

25.6. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

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

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

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

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

Minimalna i maksymalna temperatury mieszanki asfaltu i mieszanki mineralno-asfaltowej należy przyjąć zgodnie z PN-S-96025:2000 i zaleceniami producenta asfaltu.

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

25.7. Połączenie międzywarstwowe

Każdą ułożoną warstwę należy oczyścić i skropić asfaltową emulsją zgodnie z ST-08.12 w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego.

25.8. Warunki przystąpienia do robót

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

25.9. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji jest zobowiązany do przeprowadzenia kontrolnej produkcji w postaci zarobu próbnego.

Wytwórnia musi zostać zaprogramowana zgodnie z zatwierdzoną receptą roboczą.

Należy sprawdzić zgodność uziarnienia oraz lepiszcza z receptą laboratoryjną a także następujące parametry mieszanki mineralno – bitumicznej:

- 190) - stabilność,
- 191) - odkształcenie,
- 192) - gęstość objętościową,
- 193) - gęstość strukturalną wg Marshalla,
- 194) - moduł sztywności,
- 195) - wolną przestrzeń,
- 196) - wypełnienie lepiszczem wolnej przestrzeni.

Pozytywne przeprowadzenie próby powinno być potwierdzone przez Inżyniera w spisany protokole. Bez zatwierdzonej recepty laboratoryjnej Wykonawca nie może rozpocząć produkcji. Produkcja mieszanki BA może zostać rozpoczęta na wniosek Wykonawcy i po akceptacji Inżyniera.

25.10. 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 założeniami.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki określonej w pkt 5.3.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- 197) - dla asfaltu D 35/50 135° C,
- 198) - dla asfaltu D 50/70 125° C,

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tabeli 2 i 3.

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

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

25.11. Odcinek próbny

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem Robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

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

202) - uściślenie recepty roboczej.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

26. Kontrola jakości Robót

Przed przystąpieniem do wykonywania Robót, wykonawca wykona badania materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawi wyniki tych badań Inżynierowi do zatwierdzenia.

Z przygotowanych do produkcji materiałów Wykonawca pobiera i dostarcza do Laboratorium próbki celem sprawdzenia zgodności cech z ST.

26.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST-00, „Wymagania ogólne” pkt 6.

26.2. Badania nawierzchni o podwyższonej odporności na ścieranie (0/20, 016/mm)

26.2.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

26.2.2 Badania w czasie dostaw materiałów

Wymagania dla materiałów przedstawiono w pkt. 2.

Wykonawca odpowiedzialny jest za jakość materiałów, prowadzi na swój koszt kontrolę ilościową i jakościową ich dostaw.

Program tych badań oraz ich częstotliwość powinna być zawarta w PZJ zatwierdzonym przez Inżyniera.

26.2.3 Badania w czasie produkcji mieszanki

W czasie produkcji mieszanki należy kontrolować:

203) - sprawność urządzeń wytwórni i maszyn współpracujących,

204) - temperaturę kruszywa, lepiszcza i gotowej mieszanki.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 15.

Tablica 15. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Dozowanie składników	dozór ciągły
2	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej na budowie	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
3	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
4	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
6	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki mineralno- Asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowania
8	Wygląd mieszanki Mineralno- asfaltowej	jw.
9	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej na budowie	jeden raz dziennie

Dozowanie składników.

Sprawdzenie dozowania poszczególnych składników mieszanki mineralno-asfaltowej: należy prowadzić w sposób ciągły, kontrolując zgodność z zatwierdzoną receptą.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z zatwierdzoną receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w pkt 5.4.

Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić właściwości asfaltu, zgodnie z tablicą 5, lp. 1, 2 i 4.

Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić właściwości wypełniacza, zgodnie z pkt 2.3.

Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 10 należy badać cechy gatunkowe kruszywa. Natomiast cechy klasowe należy sprawdzać przy każdej zmianie kruszywa i w przypadku wystąpienia wątpliwości co do jego jakości.

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami zawartymi w PN-S-96025/2000 [11] i wynosić od 140°C do 170°C.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami zawartymi w PN-S-96025/2000 [11] i wynosić od 140°C do 170°C.

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na co najmniej 3 próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z zatwierdzoną receptą laboratoryjną.

26.2.4 Badania w czasie układania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:

- 205) -dokładność skropienia podłoża emulsją,
- 206) - grubość i jednorodność układanej warstwy – na bieżąco,
- 207) - temperaturę zagęszczanej mieszanki – na bieżąco,
- 208) - prawidłowość przebiegu procesu wałowania, jego zgodność z zasadami przyjętymi w PZJ i w pkt.5 oraz sprawdzonymi na odcinku próbnym.

26.2.5 Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

Próbki do badań pobiera Wykonawca w obecności Inżyniera.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 16.

Tablica 16. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	zgodnie z Dz.U. Nr 43/99
3	Spadki poprzeczne warstwy	nie rzadziej niż co 5 m, liczba pomiarów ≥ 20
4	Rzędne wysokościowe warstwy	zgodnie z p. 6.6.5.
5	Ukształtowanie osi w planie	wg Dokumentacji budowy
6	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
7	Złącza podłużne i o poprzeczne	cała długość złącza
8	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9	Wygląd warstwy	ocena ciągła
10	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
11	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.
12	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m, liczba pomiarów ≥ 20

Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej i wiążącej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z tolerancją + 5 cm.

Szerokość warstwy asfaltowej wiążącej, nie ograniczonej krawężnikiem lub ściekiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony o 8cm od szerokości warstwy ścieralnej, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Równość warstwy

Równość podłużna warstwy musi być zgodna z podaną w pkt. 5.5. niniejszej ST.

Równość poprzeczna mierzona wg Dz.U. Nr 43/99, może posiadać następujące wartości odchyień:

- 209) warstwa ścieralna: ≤ 9 mm dla 100% pomiarów, ≤ 6 mm dla 90 % pomiarów,
- 210) warstwa wiążąca: ≤ 12 mm dla 100% pomiarów, ≤ 9 mm dla 90 % pomiarów.

Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy ścieralnej i wiążącej z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy ścieralnej i wiążącej powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją $-1\text{ cm}, +0\text{ cm}$.

Należy sprawdzić rzędne osi podłużnej i krawędzi ulic.

Na wszystkich ulicach należy sprawdzić rzędne osi podłużnej jezdni i krawędzi co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m.

Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy ścieralnej i wiążącej w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancją $\pm 5\text{ cm}$.

Grubość warstwy

Grubość rzeczywista warstwy po zagęszczeniu powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją $\pm 5\text{ mm}$.

Z wykonanej warstwy próbki należy wyciąć wiertnicą z koronką diamentową.

Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadle do osi, zgodnie z pkt.5.3.4.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie.

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie, sprawdzone wg PN-67/S-04001[7], powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w tablicy 7.

26.3. Badania pozostałych nawierzchni bitumicznych

26.3.1 Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tabeli 17.

Tabeli 17. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki
2	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
3	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
4	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
6	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
8	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
9	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

Uziarnienie mieszanki mineralnej

Próbki do badań uziarnienia mieszanki mineralnej należy pobrać po wymieszanu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w recepcie laboratoryjnej.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tabeli 4.

Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić właściwości asfaltu, zgodnie z pkt **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**

Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić właściwości wypełniacza, zgodnie z pkt **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**

Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 5 należy określić właściwości kruszywa, zgodnie z pkt **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie laboratoryjnej i ST.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}$ C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie i ST.

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

26.3.2 Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tabela 18.

Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe od podanych w tabeli 19.

Tabela 18. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
3	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
4	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
5	Ukształtowanie osi w planie	

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
6	Grubość wykonywanej warstwy	3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 m
7	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9	Wygląd warstwy	ocena ciągła
10	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o długości do 1000 m
11	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.
12	Grubość warstwy	jw.

Tabela 19. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca
1	Drogi klasy A, S, GP	4	6
2	Drogi klasy G i Z	6	9
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	9	12

Spadki poprzeczne warstwy

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

Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 1 cm.

Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią zakładaną w dokumentacji projektowej, z tolerancją ± 5 cm.

Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją ± 10 %. Wymaganie to nie dotyczy warstw o grubości projektowej do 2,5 cm.

Złącza podłużne i poprzeczne

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

Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać 3 ± 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w receptie laboratoryjnej.

27. Obmiar robót

27.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST-00, „Wymagania ogólne” pkt 7.

27.2. Jednostka obmiarowa

211) Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego.

28. Odbiór robót

28.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST-00, „Wymagania ogólne” pkt 8.

28.2. Sposób odbioru Robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

29. Podstawa płatności

29.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00, „Wymagania ogólne” pkt 9.

Zakres płatności za wykonane warstwy nawierzchni z BA należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych Robót.

29.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania $1m^2$ (metra kwadratowego) warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

- 212) prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze,
- 213) oznakowanie Robót,
- 214) zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- 215) wytworzenie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- 216) mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, spadkami poprzecznymi,
- 217) zagęszczenie mieszanki, obcięcie i posmarowanie krawędzi,
- 218) zakup i przyklejenie taśm bitumicznych,
- 219) przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w ST,

30. Przepisy związane

30.1. Normy

1. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
2. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
3. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
4. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport.
5. PN-C-96170:1965 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.
6. PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.
7. PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania.
8. PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
9. BN-68/8931- 04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
10. PN-84/B-06714.22 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie przyczepności bitumów.
11. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.

30.2. Inne dokumenty

12. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM – 1997.
13. TWT Tymczasowe Wytyczne. Polimeroasfalty drogowe. Prace IBDiM 4/1993.
14. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM – 1994.
15. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych.
16. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. IBDiM - Zeszyt 48/1995.
17. Dziennik Ustaw Nr 43 /1999

**ST-08.12 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW
KONSTRUKCYJNYCH**

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	93
1.1. PRZEDMIOT ST.....	93
1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST.....	93
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST	93
1.4. NAZWA I KOD WG WSPÓLNEGO SŁOWNIKA ZAMÓWIEŃ (CPV).....	93
1.5. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	93
1.6. WYMAGANIA PODSTAWOWE DOTYCZĄCE ROBÓT	93
2. MATERIAŁY.....	93
2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	93
2.2. RODZAJE MATERIAŁÓW DO WYKONANIA SKROPIENIA.....	93
2.3. WYMAGANIA DLA MATERIAŁÓW	93
2.4. ZUŻYCIE LEPISZCZY DO SKROPIENIA	94
2.5. SKŁADOWANIE LEPISZCZY	94
3. SPRZĘT	95
3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU	95
3.2. SPRZĘT DO OCZYSZCZANIA WARSTW NAWIERZCHNI	95
3.3. SPRZĘT DO SKRAPIANIA WARSTW NAWIERZCHNI	95
4. TRANSPORT	96
4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	96
4.2. TRANSPORT LEPISZCZY	96
5. WYKONANIE ROBÓT	96
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT	96
5.2. OCZYSZCZENIE WARSTW NAWIERZCHNI	96
5.3. SKROPIENIE WARSTW NAWIERZCHNI.....	96
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	97
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	97
6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT	97
6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT	97
7. OBMIAR ROBÓT	97
7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT	97
7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA	97
8. ODBIÓR ROBÓT	98
8.1. OGÓLNE ZASADY ODBIORU ROBÓT	98
8.2. SPOSÓB ODBIORU ROBÓT	98
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	98
9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI.....	98
9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ.....	98
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	98
10.1. NORMY	98
10.2. INNE DOKUMENTY	98

31. Wstęp

31.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni

31.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

31.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem następujących warstw nawierzchni:

- podbudowy z kruszywa łamanego,
- podbudowy z mieszanki mineralno – bitumicznej,
- warstwy wiążącej,
- sfrezowanej istniejącej nawierzchni przed nakładką.

31.4. Nazwa i kod wg wspólnego słownika zamówień (CPV)

CPV: 45233120-6 Roboty w zakresie budowy dróg.

31.5. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z definicjami podanymi w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

31.6. Wymagania podstawowe dotyczące robót

Wymagania podstawowe dotyczące robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.6.

32. Materiały

32.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

32.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Materiałem stosowanym przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni jest kationowa emulsja asfaltowa niemodyfikowana szybko rozpadowa klasy K1-50 wg WT. EmA-1999.

32.3. Wymagania dla materiałów

Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej niemodyfikowanej szybko rozpadowej klasy K1-50 podano w WT.EmA-99.

32.4. Zużycie lepiszczy do skropienia

Tabela 1. Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Zużycie (kg/m ²)
1	Emulsja asfaltowa kationowa	od 0,4 do 1,2

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inżyniera. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego przedstawiają tabele 2 i 3.

Tabela 2.

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego kg/m ²
1	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5 – 0,7
2	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	0,2 – 0,5

Tabela 3.

Lp.	Połączenie nowych warstw	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego kg/m ²
1	Podbudowa asfaltowa	0,3 - 0,5
2	Asfaltowa warstwa wiążąca	0,1 - 0,3
	Asfaltowa warstwa ściernalna	

32.5. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.

Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych, betonowych lub żelbetowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna.

Nie należy stosować zbiornika walcowego leżącego, ze względu na tworzenie się na dużej powierzchni cieczy "kożucha" asfaltowego zatykającego później przewody.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

33. Sprzęt

33.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

33.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych - zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych, pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy, druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania, zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające,
- sprzęzarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

33.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarki lepiszcza. Skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- dozatora lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarki.

Skrapiarka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ od ilości założonej.

34. Transport

34.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

34.2. Transport lepiszczy

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiajkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory, o pojemności nie większej niż 1 m³, a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

35. Wykonanie Robót

35.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

35.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

35.3. Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna. Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia. Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiajek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Temperatury lepiszczy powinny mieścić się w przedziałach podanych w tabeli 4.

Tabela 4. Temperatury lepiszczy przy skrapianiu

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Temperatury (°C)
1	Emulsja asfaltowa kationowa	od 20 do 40 *

*) W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.

Przy użyciu emulsji asfaltowej skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z

emulsji. W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 0,5 godziny do 8 godzin, zgodnie z PN-S-96025:2000 [4].

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędną ruch budowlany.

36. Kontrola jakości Robót

36.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

36.2. Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

36.3. Badania w czasie Robót

Badania lepiszczy.

Ocena lepiszczy powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszczy podane w tabeli 5.

Tabela 5. Właściwości lepiszczy kontrolowane w czasie Robót

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Kontrolowane właściwości	Badanie według norm
1	Emulsja asfaltowa kationowa	Lepkość	WT. EmA-99

Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Jednorodność skropienia i zużycia lepiszcza powinna być sprawdzona wizualnie.

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według metody podanej w opracowaniu "Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa".

Skraparka powinna zapewniać rozłożenie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ ilości założonej.

Badanie należy przeprowadzić na odcinku próbnym.

37. Obmiar Robót

37.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

37.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² skropienia nawierzchni asfaltowych
Oczyszczenie nie podlega obmiarowi

38. Odbiór Robót

38.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

38.2. Sposób odbioru Robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

39. Podstawa płatności

39.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

39.2. Cena jednostki obmiarowej

Ceny jednostkowe wykonanego skropienia nawierzchni asfaltowych obejmuje m.in.:

- mechaniczne oczyszczenie każdej niżej położonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

40. Przepisy związane

40.1. Normy

1. PN-EN 1426:2001 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczenie penetracji igłą.
- 2.. PN-65/C-96170 Przetwory-naftowe. Asfalty drogowe.
3. PN-74/C-96173 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.
4. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.

40.2. Inne dokumenty

1. „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”. Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.
2. Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. IBDiM - 1999 r.