

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST

SST – 12

Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego
– warstwa ścieralna

1.	WSTĘP	229
1.1.	PRZEDMIOT SST	229
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SST	229
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST	229
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE	229
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	230
2.	MATERIAŁY	230
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	230
2.2.	LEPISZCZA ASFALTOWE	231
2.3.	KRUSZYWO	233
2.4.	ŚRODEK ADHEZYJNY	238
2.5.	MATERIAŁY DO USZCZELNIENIA POŁĄCZEŃ I KRAWĘDZI	238
2.6.	MATERIAŁY DO ZŁĄCZENIA WARSTW KONSTRUKCJI	238
3.	SPRZĘT	239
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU	239
3.2.	SPRZĘT STOSOWANY DO WYKONANIA ROBÓT	239
4.	TRANSPORT	239
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	239
4.2.	TRANSPORT MATERIAŁÓW	239
5.	WYKONANIE ROBÓT	240
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT	240
5.2.	PROJEKTOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ	240
5.3.	WYTWARZANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ	242
5.4.	PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA	242
5.5.	PRÓBA TECHNOLOGICZNA	243
5.6.	POŁĄCZENIE MIĘDZY-WARSTWOWE	244
5.7.	WBUDOWANIE MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ	244
5.8.	POŁĄCZENIA TECHNOLOGICZNE	246
5.8.1	<i>Uwagi ogólne</i>	246
5.8.2	<i>Złącza</i>	246
5.8.3	<i>Spoiny</i>	247
5.8.4	<i>Krawędzie</i>	247
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	248
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	248
6.2.	BADANIA I POMIARY ARBITRAŻOWE	248
6.3.	BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT	248
6.4.	BADANIA W CZASIE ROBÓT 6.3.1.	249
6.4.1	<i>Uwagi ogólne</i>	249
6.4.2	<i>Badania Wykonawcy</i>	249
6.4.3	<i>Badania kontrolne</i>	253
6.4.4	<i>Kruszywa</i>	253
6.4.5	<i>Lepiszczce</i>	253
6.4.6	<i>Materiały do uszczelniania połączeń</i>	253
6.4.7	<i>Badania kontrolne dodatkowe</i>	254
6.4.8	<i>Badania arbitrażowe</i>	255
6.5.	WŁAŚCIWOŚCI WARSTWY I NAWIERZCHNI ORAZ DOPUSZCZALNE ODCHYLENIA	255
6.5.2	<i>Warstwa asfaltowa</i>	259
7.	OBMIAR ROBÓT	266
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT	266
7.2.	JEDNOSTKA OBMIAROWA	266
8.	ODBIÓR ROBÓT	267
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	267

9.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI	267
9.2.	CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ	267
9.3.	SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH	267
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	268

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonu asfaltowego- warstwa ścieralna w związku z realizacją przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument w postępowaniu przetargowym i przy realizacji umowy na roboty związane z wykonaniem zadania wymienionego w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z betonu asfaltowego (warstwa ścieralna) które obejmują (zgodnie z dokumentacją projektową):

Kategoria ruchu	Mieszanka o wymiarze D, mm
KR 2	SMA11

Zakres robót obejmuje:

- wykonanie warstwy ścieralnej **SMA 11**

1.4. Określenia podstawowe

Nawierzchnia - konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

Warstwa - element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału, który może składać się z jednej lub wielu warstw technologicznych.

Warstwa technologiczna - konstrukcyjny element nawierzchni układany w jednej operacji.

Warstwa wiążąca - warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

Warstwa wyrównawcza - warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej - określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 11.

Mieszanka drobnoziarnista - mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wyrównawczej, wiążącej, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm. Mieszanka gruboziarnista -

mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wiążącej, w której wymiar kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm.

Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

Uziarnienie - skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

Wymiar kruszywa - wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

Kruszywo grube - kruszywo z ziaren o wymiarze: $D < 45 \text{ mm}$ oraz $d > 2 \text{ mm}$.

Kruszywo drobne - kruszywo z ziaren o wymiarze: $D < 2 \text{ mm}$, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

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

Wypełniacz - kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany - kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany - wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

Wejściowy skład mieszanki - jest to skład mieszanki zawierający: materiały składowe, krzywą uziarnienia i procentową zawartość lepiszcza w stosunku do mieszanki mineralno-asfaltowej (zazwyczaj wynik walidacji laboratoryjnie zaprojektowanego składu mieszanki).

Wyjściowy skład mieszanki - jest to skład mieszanki zawierający: materiały składowe, uśrednione wyniki uziarnienia oraz zawartość lepiszcza rozpuszczalnego, oznaczone laboratoryjnie (zazwyczaj wynik walidacji produkcji).

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST – 00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

Symbole i skróty dodatkowe

AC S - beton asfaltowy do warstwy ścieralnej

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST – 00 „Wymagania ogólne”/

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w

SST – 00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Lepiszczta asfaltowe

Należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 do betonu asfaltowego na wyrównanie i do warstwy wiążącej.

Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych dla poszczególnych warstw podano w tablicach 1.

Oprócz lepiszcza wymienionego w tablicach 2. można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 1. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla KR3-6

Kategoria ruchu	Mieszanka AC W	Gatunek lepiszcza: asfalt drogowy
KR 2	AC 11 S	50/70

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w PN-EN 12591 i w tablicy 2.1 Tablica 2.1. Wymagane właściwości według PN-EN 12591 dla asfaltu drogowego rodzaju 35/50 i 50/70.

Lp	Właściwości	Jednostka	Wymagania		Metoda badania
			35/ 50	50/70	
1	Penetracja w temperaturze 25 °C	x0,1 mm	35-50	50-70	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknięcia	°C	50-58	46-54	PN-EN 1427
3	Odporność na starzenie w temperaturze 163 °C (dopuszcza się wybór jednej z metod) PN-EN 12607-1 do PN-EN 12607-3				
	- zmiana masy, maksimum, ±	%	0,5	0,5	-
	- pozostała penetracja, minimum	%	53	50	PN-EN 1426
	- temperatura mięknięcia po starzeniu, minimum	°C	52	48	PN-EN 1427
4	Temperatura zapłonu, minimum	°C	240	230	PN-EN 22592
5	Rozpuszczalność, minimum	% (m/m)	99,0	99,0	PN-EN 12592
6	Zawartość parafiny, maksimum	% (m/m)	2,2	2,2	PN-EN 12606-1
7	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu (PN-EN 12607-1), maksimum	°C	8	9	PN-EN 1427
8	Temperatura łamliwości Fraassa, maksimum	°C	-5	-8	PN-EN 12593

Polimeroasfalt powinien spełniać wymagania podane w PN-EN 14023 i w tablicy 2.2.. Tablica

2.2. Podstawowe właściwości polimeroasfaltu PMB 45/80-55

Lp	Właściwości	Jednostka	Wymagania, klasa	Metoda badania
			45/80-55	
1	Penetracja w temperaturze 25 °C	x0,1 mm	45-80 (4)	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknięcia	°C	> 55 (7)	PN-EN 1427
3	Siła rozciągania w temperaturze +5°C przy małej prędkości rozciągania ((kohezja)	J/cm ²	>1 (4)	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)	-
	Pozostała penetracja w temperaturze 25 °C	%	> 60 (7)	PN-EN 1426
	Wzrost temperatury mięknięcia	°C	8 (2)	PN-EN 1427
	Nawrót sprężysty w temperaturze +25°C	%	> 50 (4)	PN-EN 13398
5	Temperatura zapłonu, minimum	°C	235 (3)	PN-EN ISO 2592
6	Temperatura łamliwości Fraassa,	°C	< -12 (6)	PN-EN 12593
7	Nawrót sprężysty w temperaturze +25°C	%	> 50 (5)	PN-EN 13398
8	Stabilność magazynowania: różnica temperatur mięknięcia	°C	< 5 (2)	PN-EN 13399, PN-EN 1427

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy ota- czarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

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.

2.3. Kruszywo

Do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 2010 Wymagania techniczne obejmujące kruszywo grube , kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 2010.

W tablicach zamieszczonych poniżej Zamawiający przeniósł treść tablic do tekstu SST.
Tablica 3.1 Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z beton asfaltwo

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; wsk.- wskaźnik; Dekl. - deklarowana; zał. - załącznik

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania według WT-1
		Kategoria ruchu
		KR2 - KR4
Uziarnienie ($D/d < 4$); kategoria nie niższa niż	PN-EN 933-1	$G_C 90/20$
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategoria	-	$G_{25/15}$
Zawartość pyłów; kategoria nie wyższa niż	PN-EN 933-1	Kategoria F_2 ; tj. przesiew przez sito 0,063 mm < 2% (m/m)

Kształt kruszywa; kategoria nie wyższa niż	PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4	kategoria FI_{20} (wskaźnik płaskości < 20); lub kategoria SI_{20} (wskaźnik kształtu < 20)
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym; kategoria nie niższa niż	PN-EN 933-5	kategoria. $C_{95/1}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie wyższa niż	PN-EN 1097-2 rozdz. 5	-kategoria LA_{30} , tj. wskaźnik Los Angeles < 30
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8, 9	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa	PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość;	PN-EN 1097-6	ΔV^{24} Deklarowana
Mrozoodporność w 1% NaCl; kategoria nie wyższa niż	PN-EN 1367-1, zał. B	kategoria. $F_{Naa} 7$
„Zgorzel słoneczna” bazaltu; wymagana kategoria.	PN-EN 1367-3	kategoria SB_{LA} , tj. ubytek masy po gotowaniu $< 1\%$ i wzrost wskaźnika Los Angeles po gotowaniu $< 8\%$
Skład chemiczny	PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta wg uproszczonego opisu petrograficznego
Grube zanieczyszczenia lekkie; kategoria nie wyższa niż	PN-EN 1744-1, pkt. 14.2	kategoria $M_{LPC} 0,1$; tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze większym od 2 mm powinna wynosić $< 0,1\%$ (m/m)
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem	PN-EN 1744-1 pkt. 19.1	wymagana odporność
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem	PN-EN 1744-1 pkt. 19.2	wymagana odporność
Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego; kategoria nie wyższa niż	PN-EN 1744-1, pkt. 19.3	kategoria $V_{3,5}$, tj. dla żużla z klasycznego pieca tlenowego i żużla z elektrycznego pieca łukowego, pęcznienie $< 3,5\%$ (V/V)

Tablica 3.2 Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D < 8$ mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; rozdz. -rozdział; Dekl. - Deklarowana

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania według WT-1
		Kategoria ruchu
		KR2-KR4
Uziarnienie; wymagana kategoria	PN-EN 933-1	kategoria G _F 85 lub G _A 85
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii	-	kategoria G _{TC} 20; tj. tolerancja przesiewu na sitach D [mm] ±5% (m/m); D/2[mm]±20%(m/m); 0,063 mm ± 3% (m/m)
Zawartość pyłów; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-1	kategoria F ₁₆ ; tj. przesiew przez sito 0,063 mm < 16% (m/m)
Jakość pyłów; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-9	kategoria MB _F 10; tj. kat. błękitu metylenowego MB _F <10g/kg
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu; kategoria nie niższa niż	PN-EN 933-6, rozdz. 8	kategoria E _{cs} 30; tj. wskaźnik wysypu > 30
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8, 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie; kategoria nie wyższa niż	PN-EN 1744-1, pkt. 14.2	kategoria m _{LPC} 0,1; tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze >2 mm powinna wynosić < 0,1% (m/m)
Nasiąkliwość	PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8, 9	^V^24 Deklarowana

Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego to należy przyjąć proporcje kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Tablica 3.3 Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D < 8 mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; rozdz. -rozdział; Dekl. - Deklarowana

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania według WT-1
		Kategoria ruchu
		KR2-KR4
Uziarnienie; wymagana kategoria	PN-EN 933-1	kategoria G_{F85} lub G_{A85}
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii	-	kategoria G_{TC20} ; tj. tolerancja przesiewu na sitach D [mm] $\pm 5\%$ (m/m); $D/2[\text{mm}] \pm 20\%$ (m/m); $0,063 \text{ mm} \pm 3\%$ (m/m)
Zawartość pyłów; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-1	kategoria F_{I6} ; tj. przesiew przez sito $0,063 \text{ mm} < 16\%$ (m/m)
Jakość pyłów; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-9	kategoria MB_F10 ; tj. kat. błękitu metylenowego $MB_F < 10$ g/kg
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu; kategoria nie niższa niż	PN-EN 933-6, rozdz. 8	kategoria E_{cs30} ; tj. wskaźnik wysypu > 30
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8, 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie; kategoria nie wyższa niż	PN-EN 1744-1, pkt. 14.2	kategoria $M_{LPC0,1}$; tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze $> 2 \text{ mm}$ powinna wynosić $< 0,1\%$ (m/m)
Nasiąkliwość	PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8, 9	^{WA} 24 Deklarowana

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

Tablica 3.3 Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego
Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; Dekl. - Deklarowana

Właściwości wypełniacza	Metoda badania	Wymagania według WT-1	
		Kategorie ruchu KR2^KR6	
Uziarnienie	PN-EN 933-10	Sito	Przesiew, % (m/m)
		#[mm]	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników
		2 0,125 0,063	100 od 85 do 100 od 70 do 100
Jakość pyłu; kategoria nie wyż- sza niż	PN-EN 933-9	kat. MB _F 10; tj. wartość błękitu metylenowego MB _F < 10 g/kg	
Zawartość wody; nie wyższa niż	PN-EN 1097-5	1% (m/m)	
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta	
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu; wymagana kategoria	PN-EN 1097-4	kategoria. V _{28/45} ; tj. procent objętości w ogólnym zak- uziarnienia dla poszczególnych wyników od 28 do 45%(V/ w maksymalnym zakresie deklarowanym przez producenta (V/V)	
Przyrost temperatury mięknie- nia; wymagana kategoria	PN-EN 13179- 1	kategoria A _{R&B} 8/25; tj. przyrost temperatury miękni- mieszanki wypełniacz-asfalt od 8 do 25°C	
Rozpuszczalność w wodzie; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-4 rozdz. 16	kat. WS _{v0} ; tj. rozpuszczalność wypełniacza w wodzie < 1 (m/m)	

Zawartość CaCO ₃ w wypełnia- czu wapiennym; kategoria. nie niższa niż	PN-EN 196-21	Kategoria CC ₇₀ ; tj. zawartość węgla wapnia (CaCO ₃) w wypełniaczu > 70 % (m/m)
Zawartość wodorotlenku wap- nia w wypełniaczu mieszanym; wymagana kategoria	PN-EN 459-2	kategoria K _a 10, K _a Dekl.; tj. zawartość wodorotlenku wapnia podać wg oznaczenia: K _a 10 > 10% (m/m) i K Dekl. < 10% (m/m)
„Liczba asfaltowa”; wymagana kategoria	PN-EN 13179- 2	kategoria BN _{Dekl.} ; tj. liczbę asfaltową wypełniacza dodanego podać: „Deklarowana”

2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda A (obracanej butelki) po 6 godzinach, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta. Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:
 - nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wyrównania z wiążącą; warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN- EN 13808.

Wymagania dotyczące wyboru emulsji kationowej asfaltowej do skropienia zawiera SST – 06 „Wykonanie oczyszczenia i skropienia nawierzchni drogowych”.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST - 00 „Wymagania ogólne”.

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 mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST - 00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich

cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o $\text{pH} < 4$).

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.).

Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST - 00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (na warstwę ścieralną AC 11 S dla KR3-6) wraz z wynikami badań materiałów.

Należy również dostarczyć Zleceniodawcy próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 4. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną podane są w tablicy 5.

Tablica 4. Uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej KR3-6

Właściwość	AC 11 S KR 2-6	
Przesiew, % m/m	od	do
Wymiar sita #, mm 22,4	-	-
16	100	-
11,2	90	100
8	60	90
2	35	50
0,125	8	20
0,063	5,0	11,0
Zawartość lepiszcza (skorygowana według równania)*	B _{min5,42}	
*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m ³ . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ _d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:		
$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$		

Tablica 5. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR3-6

Właściwość	Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC11S
			KR 2-KR4
Zawartość wolnych przesrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 ⁷⁵ uderzeń	PN-EN 12697-8, punkt 4	$v_{min} 2,0$ $v_{max} 4,0$
Odporność na deformacje trwałe, grubość płyty dla AC11 - 40 mm	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	w_{TS} AIR 0,50 PR DAIR 9,0
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 ³⁵ uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	ITSR ₉₀

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespołe maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie. Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$.

Kruszywo 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 6. 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.

Tablica 6. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [$^{\circ}\text{C}$]
PMB 45/80-55 Asfalt 50/70	od 130 do 180 od 140 do 180

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

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,

- wyprofilowane, równe i bez kolein.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych - punkt 8.7.2. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie wszystkich pomiarów stanowiących 95% oraz 100 liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łata a mierzoną powierzchnią. Wartości odchyień, wyrażone w mm, podano w tablicy 7.

Tablica 7. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy wyrównawczej (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Procent liczby pomiarów	
			95 %	100
S, GP	Pasy ruchu	Warstwa wyrównawcza	<7	<8
G	Pasy ruchu	Warstwa wyrównawcza	<9	<10

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera 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.

Mieszkankę 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 Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

5.6. Połączenie między-warstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

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 – 06 „Wykonanie oczyszczenia i skropienia nawierzchni drogowych”.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa asfaltowa, wyrównanie), przed ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. $0,3 \wedge 0,5 \text{ kg/m}^2$, przy czym:

- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki ; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją. Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiaarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

5.7. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszkankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.6.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 8 (warstwa ścieralna).

Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru przekraczającego 16m/s. Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż + 5°C. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża.

Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16 \text{ m/s}$).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 8. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna	+5	>+5

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 9.

Tablica 9. Właściwości warstwy ścieralnej AC

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC 11S ścieralna	4,0	> 98	2,0 - 5,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z

dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

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

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

5.8. Połączenia technologiczne

5.8.1 Uwagi ogólne

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 2008 Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.

Wśród połączeń technologicznych wyróżnia się:

- podłużne i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie),
- spoiny (połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego, oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi. i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie).

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół.

Złącza podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o minimum 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne pomiędzy działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o minimum 2 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

5.8.2 Złącza

5.8.2.1 Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być nieco skośna. Najczęściej takie przygotowanie krawędzi polega na odcięciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi ciepłej warstwy.

Na krawędzi pasa warstw wiążącej należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złączy według punktu 2.5, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 m bieżący krawędzi.

Na krawędź pasa warstwy wiążącej nie należy nanosić lepiszczy używanych do połączenia międzywarstwowe- go według punktu 5.6 w SST.

5.8.2.2 Zakończenie działki roboczej

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w rozkładaniu pasa warstwy technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę.

W takim wypadku wykonywanie warstwy technologicznej z mieszanek wałowanych należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości.

Na tak powstałą krawędź należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złączy według punktu 2.5. niniejszej SST, w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

5.8.3 Spoiny

Spoiny wykonywane są w wypadku połączeń warstwy wiążącej z urządzeniami w nawierzchni lub ją ograniczającymi.

Spoiny wykonuje się z materiałów termoplastycznych (taśmy, plastry itp.), zgodnych z punktem 2.5. Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

5.8.4 Krawędzie

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających ją (np. krawężników, oporników) krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2 do 1, a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a w strefie zmiany przechyłki - obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć gorącym lepiszczem w ilości 4,0 kg/m². Lepiszcze powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu.

Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeśli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeśli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem.

Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości co najmniej 10 cm.

W wypadku nakładania warstwy na nawierzchnię przeznaczoną do ruchu należy odpowiednio ukształtować krawędź nakładanej warstwy łączącej ją z niższą warstwą, aby złagodzić wjazd z niższej warstwy na wyższą.

W tym celu należy:

- usunąć (sfrezować) klin niższej warstwy; na głębokość od 0 do wartości grubości nakładanej warstwy oraz na długości co najmniej 125 krotności grubości nakładanej warstwy,
- przygotować podłoże i połączenia zgodnie z punktami 5.4 (podłoże pod warstwę); 5.6 (połączenia między- warstwowe); 5.8. (połączenia technologiczne)
- ułożyć nakładaną warstwę o stałej grubości

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST - 00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania i pomiary arbitrażowe

Badania i pomiary arbitrażowe są powtórzeniem badań lub pomiarów kontrolnych i/lub kontrolnych dodatkowych, co do których istnieją uzasadnione Wątpliwości ze strony Inżyniera/Inspektora Nadzoru, Zamawiającego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje się na wniosek strony kontraktu. Badania i pomiary arbitrażowe wykonuje bezstronne, akredytowane laboratorium (w tym inne laboratorium GDDKiA), które nie wykonywało badań lub pomiarów kontrolnych, przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli stron.

6.3. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.4. Badania w czasie robót 6.3.1.

6.4.1 Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy - Inżynier).

Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Badania obejmują, jeśli to konieczne:

- pobranie próbek
- zapakowanie próbek do wysyłki
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdania z badań.

Na żądanie Zlecniodawcy z wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywa grube i drobne, wypełniacze, lepiszcze itd.) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Zlecniodawca będzie je przechowywał pod zamknięciem.

Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania ewentualnie przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

6.4.2 Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy 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 Inżynierowi na jego żądanie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Jeżeli wyniki badań kontrolnych Inżyniera, o których mowa w pkt. 6.3.3 wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to podstawą do odbioru będą wyniki badań Inżyniera.

W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według punktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg punktu 6.4.2.5),
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
Materiały wsadowe mieszanki mineralno-asfaltowej		
1	Właściwości asfaltu (penetracja lub temperatura mięknięcia co 300 Mg)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem - przy każdej zmianie źródła dostawy
2	Właściwości wypełniacza (uziarnienie, gęstość i wilgotność)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem - przy każdej zmianie źródła dostawy
3	Właściwości kruszywa (uziarnienie, a kształt i wskaźnik przekruszenia co 2000 Mg)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem, - przy każdej zmianie źródła dostawy
4	Właściwości dodatków (ocena organoleptyczna)	- zatwierdzenie źródła przed użyciem, - przy każdej zmianie źródła dostawy
Mieszanka mineralno-asfaltowa		
5	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralno - asfaltowej pobranej w wytwórni	Minimalna ilość według Produkcyjnego Poziomu Zgodności wytwórni
6	Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach	Minimalna ilość według Produkcyjnego

		Poziomu Zgodności wytwórni
5	Temperatura składników mieszanki mineralno- asfaltowej	dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki mineralno- asfaltowej w wytwórni	każdy pojazd przy załadunku
8	Sprawdzenie wizualne jednorodności mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku
9	Ocena wizualna przydatności samochodów	każdy pojazd przed rozpoczęciem pierwszego załadunku
10	Ocena wizualna czystości samochodów	każdy pojazd przed rozpoczęciem załadunku

- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Tablica 10. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy podczas wytwarzania mieszanki mineralno- asfaltowej

Tablica 11. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonawcy prowadzonych w ramach własnego nadzoru

Lp	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Temperatura powietrza	Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót (punkt 8.5 WT-2)
2	Temperatura mieszanki mineralno- asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu do zasobnika roz- kładarki
3	Grubość wykonywanej warstwy	Nie rzadziej niż co 25 m w osi i na brzegach warstwy (punkt 8.5 WT-2)
4	Szerokość warstwy	Minimum w miejscach przekrojów poprzecznych z dokumentacji projektowej
5	Spadki poprzeczne warstwy	Minimum w miejscach przekrojów poprzecznych z dokumentacji projektowej
6	Równość podłużna warstwy	Pomiar na każdym pasie ruchu łatą 4-metrową co 10 m lub metodą równoważną, (punktu 8.7.2. WT-2)
7	Równość poprzeczna warstwy	Każdy pas ruchu łatą 4-metrową co 10 m (punkt 8.7.2. WT-2)
8	Rzędne wysokościowe warstwy	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej według dokumentacji projektowej
9	Ukształtowanie osi w planie	Pomiar usytuowania osi według dokumentacji projektowej
10	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła
11	Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych oraz obramowania lub krawędzi warstwy	Ocena ciągła na całej długości złączy i krawędzi
12	Zagęszczenie warstwy	Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia, pobrane 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 6000 m ²
13	Wolna przestrzeń w warstwie	Oznaczenie wolnej przestrzeni, pobrane 2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 6000 m ²
Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

6.4.3 Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Próby do badań kontrolnych są pobierane w obecności Inżyniera. Jeżeli wyniki badań kontrolnych Inżyniera wykażą, że raporty z badań Wykonawcy są niewiarygodne, podstawą odbioru będą wyniki badań kontrolnych Inżyniera. Do przeprowadzenia badań kontrolnych jest upoważniony tylko Zleceniodawca lub uznana przez niego placówka badawcza. Zleceniodawca decyduje o wyborze takiej placówki. Inżynier może zmienić częstotliwość i zakres (rodzaj) badań kontrolnych jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.

Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

6.4.4 Kruszywa

Z kruszywa należy pobrać i zbadać średnie próbki. Wielkość pobranej średniej próbki nie może być mniejsza niż:

wypełniacz	2 kg
kruszywa o uziarnieniu do 8 mm	5 kg
kruszywa o uziarnieniu powyżej 8 mm	15 kg

6.4.5 Lepiszczce

Z lepiszcza należy pobrać próbkę średnią składającą się z 3 próbek częściowych po 2 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy i zbadać kolejną próbkę, jeżeli wygląd zewnętrzny (jednolitość, kolor, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy.

Lepiszczce powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2.3.

6.4.6 Materiały do uszczelniania połączeń

Z lepiszcza lub materiałów termoplastycznych należy pobrać próbki średnie składające się z 3 próbek częściowych po 6 kg. Z tego jedną próbkę częściową należy poddać badaniom. Ponadto należy pobrać i zbadać kolejną próbkę, jeżeli zewnętrzny wygląd (jednolitość, kolor, połysk, zapach, zanieczyszczenia) może budzić obawy. Materiały uszczelniające powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2.5.

Tablica 12. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a)} , ^{b)}
1.1.	Uziarnienie
1.2.	Zawartość lepiszcza
1.3.	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4.	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1.	Wskaźnik zagęszczenia ^{a)}
2.2.	Spadki poprzeczne
2.3.	Równość
2.4.	Grubość
2.5.	Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)}
2.6.	Właściwości przeciwpoślizgowe
^{a)} do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m ² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy) ^{b)} w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 12.

6.4.7 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.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. 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.

6.4.8 Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera 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 ze 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 Zamawiającego.

6.5. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

6.5.1.1 Uwagi ogólne

Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z niniejszymi wymaganiami technicznymi.

Jeżeli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanki mineralno- asfaltowej, to wyniki badań kontrolnych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w punkcie 5. (dotyczy właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych).

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy.

6.5.1.2 Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej z danego odcinka budowy nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki równej $\pm 0,3\%$.

6.5.1.3 Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji lepiszcza, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno- asfaltowej. Jakości wbudowanej mieszanki mineralno- asfaltowej należy ocenić na podstawie:

- wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,01 %,
- wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1 %.

Wyżej wymienione kryteria należy stosować jednocześnie (oba podlegają ocenie jakości MMA). Odchyłka jest to różnica wartości bezwzględnej pomiędzy procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego uzyskaną z badań laboratoryjnych a procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego podaną w Badaniu Typu (%).

Tabela 8. Dopuszczalne odchyłki do odbioru dla wartości średniej policzonej z dokładnością do 0,01 %

Oceniany parametr	Wielkość odchyłki dla wartości ścieralnej ; %
	AC
	KR1+KR2
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S - niedomiar	0,20
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S- nadmiar	0,20

Tabela 9. Dopuszczalne odchyłki do odbioru dla pojedynczego wyniku określonego z dokładnością do 0,1 %

Oceniany parametr	Wielkość odchyłki dla pojedynczego wyniku ; %
	AC
	KR1+KR4
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S - niedomiar	0,3
Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S- nadmiar	0,3

W przypadku przekroczenia wielkości dopuszczalnych odchyłek dla wartości średniej i dla pojedynczego wyniku w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego należy postępować zgodnie z Instrukcją DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I-Roboty drogowe. 2017. Przekroczenie maksymalnej dopuszczalnej odchyłki w stosunku do zatwierdzonej recepty powoduje automatyczne odrzucenie mieszanki mineralno —asfaltowej i konieczność wykonania ponownie nowej mieszanki. (*) Po przekroczeniu zawartości lepiszcza o 0,1% w stosunku do recepty naliczane będzie potrącenie wg wzoru wzór $Pt [\%] = a \cdot 50$,

gdzie a - % asfaltu m/m. Zamawiający może w przypadku przekroczenia zawartości lepiszcza o 0,1% w stosunku do recepty dokonać potrąceń ceny jednostkowej związanej z wykonaniem warstwy w konstrukcji nawierzchni AC oraz potrąceń z kwoty ogólnej z kosztorysu ofertowego Wykonawcy - wg przyjętego wzoru, o ile Wykonawca wyrazi na to pisemną zgodę. Jeżeli nie wyrazi pisemnej zgody, to Wykonawca usuwa wadę. Jeżeli wada wynikająca z przekroczenia wartości granicznej pojawi się przed terminem przedawnienia dla reklamacji to Zleceniodawca może żądać usunięcia tej wady.

6.5.1.4 Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy pobranej zza rozścielacza z danego odcinka budowy przed jej zagęszczeniem nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchylek, które nie mogą być większe niż wartości podane poniżej:

Tablica 13 Dopuszczalne odchyłki od założonego składu mieszanki mineralnej

Lp	Przechodzi przez sita	Dopuszczalne odchylenie od założonego składu (%)
1	D	±4
2	D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	±4
3	2 mm	±3
4	sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	±2
5	0,063 mm	±1

6.5.1.5 Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego.

Jakości mieszanki mineralnej należy ocenić na podstawie:

-wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,1 %

-wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1 % dla sita 0,063mm i z dokładnością do 1 % dla pozostałych sit.

Wyżej wymienione kryteria należy stosować jednocześnie (oba podlegają ocenie jakości MMA).

Odchyłka jest to różnica wartości bezwzględnej pomiędzy procentową zawartością ziaren w wyekstrahowanej mieszance mineralnej uzyskaną z badań laboratoryjnych a procentową zawartością ziaren w mieszance mineralnej podaną w Badaniu Typu (%).

Dopuszczalne odchyłki w zakresie uziarnienia podano w tabeli 10.

Tabela 10. Dopuszczalne odchyłki w zakresie uziarnienia.

Przechodzi przez sito #, mm	Odchyłki dopuszczalne dla pojedynczego wyniku, %	Odchyłki dopuszczalne dla wartości średniej, %
	KR 1-2	KR 1-7
0,063	3,0	1,5
0,125	5	2,0
2	6	3,0
D/2 lub sito charakterystyczne	7	4,0
D	8	5,0

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

W przypadku przekroczenia wielkości dopuszczalnych odchyłek dla wartości średniej w zakresie uziarnienia należy postępować zgodnie z Instrukcją DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I-Roboty drogowe. 2017.

Dla kryterium dotyczącego pojedynczego wyniku nie stosuje się potrąceń — należy je spełnić wg wyżej wymienionych wymagań.

6.5.1.6 Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, powinna być zgodna z przedziałem podanym w tablicy 5.

6.5.2 Warstwa asfaltowa

6.5.2.1 Grubość warstwy

Grubości wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach (nie wycinać próbek na obiektach mostowych wiertnicą mechaniczną) lub metodą elektromagnetyczną z częstotliwością określoną w tab. 7. Sposób oceny grubości warstwy i pakietu warstw należy dokonać zgodnie WT-2 2016 — część II pkt 8.2 i Instrukcją DP-T14 pkt. 2.3.

Grubości warstwy należy ocenić na podstawie wielkości odchyłki obliczonej dla:

- pojedynczego wyniku pomiaru grubości warstwy i pakietu warstw asfaltowych,
- wartości średniej ze wszystkich pomiarów grubości danej warstwy i wartości średniej pomiarów pakietu warstw asfaltowych.

Odchyłka w zakresie grubości danej warstwy lub pakietu warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych jest to procentowe przekroczenie w dół projektowanej grubości warstwy lub pakietu i obliczona wg pkt 2.3. Instrukcji DP- T14 2017 — część I z dokładnością do 1%.

Tolerancja dla pojedynczego wyniku w zakresie:

- grubości warstwy może wynosić $1+5\%$ grubości projektowanej.
- pakietu wszystkich warstw asfaltowych wynosi $0+10\%$ grubości projektowanej, lecz nie więcej niż 1 cm.

Wartość średnia ze wszystkich pomiarów grubości danej warstwy lub pakietu warstw powinna być równa bądź większa w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni.

W przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych w zakresie grubości należy postępować zgodnie z Instrukcją DP- T 14.

Średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni. Jedynie w przypadku pojedynczych

Warunki oceny	Pakiet warstwa wiążąca+ podbudowa asfaltowa razem (dotyczy pełnego pakietu warstw bitumicznych)	Warstwa wiążąca
Dla wartości średniej grubości wbudowanej warstwy z całego odcinka budowy	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości	Nie dopuszcza się zaniżenia grubości

Dla wartości pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy	0÷10%, ale nie więcej niż 1,0 cm	0÷10%, ale nie więcej niż 0,5 cm
--	----------------------------------	----------------------------------

Jeśli Wykonawca przekroczy dopuszczalną wartość odchyłki wskazanej w tab. 10.1 Zamawiający naliczy potrącenia z kwoty ogólnej z kosztorysu ofertowego Wykonawcy za każdy 1 mm przekroczenia w dół w stosunku do przyjętej (projektowanej) grubości (h) warstwy nawierzchni, bez uwzględnienia strefy buforowej w postaci 0,3 cm zgodnie ze wzorem:

$$Pt, [\%] = x/h \cdot 100 \cdot 1,5,$$

gdzie h — grubość projektowanej warstwy, x - liczebnik jest różnicą grubości projektowanej do wbudowanej. Przy czym Zamawiający musi wyrazić pisemną zgodę na obniżenie grubości warstwy.

Jeżeli wada wynikająca z przekroczenia wartości granicznej pojawi się przed terminem przedawnienia dla reklamacji to Zleceniodawca może żądać usunięcia tej wady.

Należy sprawdzić zachowanie zasady mówiącej, że grubość warstwy musi być co najmniej dwuipółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ($h \geq 2,5 \cdot D$).

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy.

6.5.2.2 Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy z częstością podaną w pkt. 6.2. tab. 7. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98,0%. Dopuszcza się za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru badania zagęszczenia warstwy metodami izotopowymi (zamiennie do cięcia próbek). Metodą referencyjną jest badanie na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy. Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

W przypadku jeśli wskaźnik zagęszczenia jest niższy niż 98,0% należy postępować zgodnie z Instrukcją DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I - Roboty drogowe. 2017.

Zagęszczenie wykonanej warstwy wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 10.2. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

Warstwa	Typ i wymiar mieszanki	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
Wiążąca	AC 16 W, KR2	* 98 (* z 95)	1,0+5,0

Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni należy badać dla każdej warstwy, dla każdego pasa i na każde rozpoczęte 2000 m² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie mostowe).

* Zamawiający może dopuścić zagęszczenie wykonywanej warstwy na poziomie wskaźnika zagęszczenia * 95 %. Obniżenie wskaźnika zagęszczenia o każdy 1% poniżej 98% będzie skutkowało naliczeniem potrąceń z kwoty ogólnej z kosztorysu ofertowego Wykonawcy zgodnie ze wzorem

$$P, [\%] = z \cdot 5,$$

gdzie: z- różnica.

Wykonawca musi wyrazić pisemną zgodę na ww. potrącenie jeśli Zamawiający zgodzi się pisemnie na potrącenie.

6.5.2.3 Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w punkcie 5.2 tablica 5.

6.5.2.4 Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.5.2.5 Równość podłużna i poprzeczna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy S, GP lub G należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m.

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średniej E (IRI) i odchylenia standardowego D: $E (IRI) + D$ nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni.

Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze warstwy ścieralnej nawierzchni określono w tablicy 16, a dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego podano w tablicy 15.

Tablica 15. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przy odbiorze nawierzchni]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartość wskaźnika IRI w mm/m, której nie można przekroczyć na		
		50%	80%	100%
		długości badanego odcinka nawierzchni		
S, GP	Pasy ruchu zasadnicze	< 1,2	< 2,0	< 3,3
G	Pasy ruchu zasadnicze	< 2,8	< 3,9	< 4,9

Jeżeli na odcinku nie można wyznaczyć więcej niż 10 wartości IRI, to wartość miarodajna będąca sumą wartości średniej E (IRI) i odchylenia standardowego D : E (IRI) + D nie powinna przekroczyć wartości odpowiedniej dla 80% długości badanego odcinka nawierzchni.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G nie powinny być większe niż podane w tablicy 20. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła.

Tablica 16. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości wskaźnika IRI [mm/m]
S, GP	Pasy ruchu zasadnicze	< 2,9
G	Pasy ruchu,	< 4,6

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych, na odcinkach gdzie nie można wykonać pomiarów IRI należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m.

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Tablica 17. Dopuszczalne wartości odchyłeń równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Wartość odchyłeń równości w mm, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku	
			95 %	100
S, GP	Pasy ruchu	ścieralna	<4	<5
G	Pasy ruchu	ścieralna	<6	<9

Na odcinkach dróg bocznych i placach pomierzona, dopuszczalna wielkość prześwitu pod łatą wynosi: dla klasy: Z - 9 mm, dla pozostałych klas - 12 mm.

Do oceny równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Tablica 18. Maksymalne nierówności poprzeczne warstwy ścieralnej asfaltowej (pomiar łata 4-metrową)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Wartość odchyień równości w mm, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku	
			90 %	100%
S, GP	Pasy ruchu	Wyrównanie betonem asfaltowym	<3	<5
G	Pasy ruchu	Wyrównanie betonem asfaltowym	<6	<9

Na odcinkach dróg bocznych dopuszczalna wielkość prześwitu pod łata wynosi: dla klasy Z - 12 mm; dla pozostałych klas - 15 mm.

Tablica 19. Dopuszczalne wartości odchyień równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Wartość odchyień równości w mm, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących % liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku
S, GP	Pasy ruchu	ścieralna	<6
G	Pasy ruchu	ścieralna	<8

Na odcinkach dróg bocznych i placach pomierzona, dopuszczalna wielkość prześwitu pod łata wynosi: dla klasy: Z - 12 mm, dla pozostałych klas - 15 mm.

6.5.2.6 Szerokość warstwy

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.5.2.7 Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyień.

6.5.2.8 Ukształtowanie osi w planie

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.

6.5.2.9 Złącza podłużne i poprzeczne, krawędzie

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Krawędzie powinny być równe, pokryte równomiernie lepiszczem.

6.5.2.10 Wygląd zewnętrzny warstwy

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

6.5.2.11 Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m², a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14.

Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej $E(^)$ i odchylenia standardowego D: $E(^) - D$. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10.

W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 km/h (np. rondo, dojazd do skrzyżowania), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,47, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji są określone w tablicy 21.

Tablica 21. Wymagane wartości miarodajnego współczynnika tarcia w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni		
		30 km/h	60 km/h	90 km/h
S, GP, G	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza	0,48	0,39	0,32

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

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 22. W wypadku badań na krótkich odcinkach nawierzchni lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Tablica 22. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
S	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza		> 0,37
GP, G	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocza	> 0,36	–

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST - 00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC 11 o grubości 4 cm.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST - 00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

W wypadku wyników odbiegających od wymagań SST należy stosować instrukcję DP T14 o ile Umowa nie określa inaczej.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST - 00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy z betonu asfaltowego AC 11 o grubości 4 cm. obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-EN 196-21 Metody badania cementu - Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie lub równoważne
- PN-EN 459-2 Wapno budowlane - Część 2: Metody badań lub równoważne
- PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego lub równoważne
- PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego - Metoda przesiewania lub równoważne
- PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości lub równoważne
- PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren -Wskaźnik kształtu lub równoważne
- PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych lub równoważne
- PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań -- Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
- PN-EN 12697-2+A1:2019-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badania, Oznaczanie uziarnienia
- PN-EN 12697-36:2005 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco, Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
- PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania
- PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Metody badań. Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni próbek mineralno-asfaltowych