

D.05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP.

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem zadania:

Remonty częściowe nawierzchni bitumicznych na drogach powiatowych administrowanych przez Zarząd Dróg Powiatowych w Tarnowskich Górach

1.2. Zakres stosowania SST

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych SST należy odczytywać i rozumieć w zleceniu

i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winy być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Specyfikacją Techniczną jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami.

Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą robót obejmujących wykonanie nawierzchni - warstwy wiążącej AC16W lub AC 22W i ścieralnej AC11S z betonu asfaltowego przy remontach wielkopowierzchniowych, dla których należy stosować wymagania odpowiednie dla kategorii drogi.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

1.4.3. Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

Mieszanka droбноziarnista – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy ścieralnej /z wyłączeniem asfaltu lanego/ (oraz wiążącej), w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 11mm.

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

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

1.4.6. Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

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

1.4.8. Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

1.4.9. Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50 m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót - Zamawiający nie przewiduje wykonania odcinka próbnego..

1.4.10. Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (115 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY.

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

Inżynier może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. Certyfikat wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,

2. Deklaracji właściwości użytkowych (DoP) lub certyfikat zgodności z normami europejskimi PN-EN, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1 i które spełniają wymagania specyfikacji.

2.2. Asfalt

Do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych zgodnie z PN-EN 14023 [41]

2.2.1. Asfalty drogowe ze środkiem adhezyjnym (DA)

Szczegółowe zasady dozowania i mieszania środka adhezyjnego z asfaltem są zawarte w tymczasowych warunkach technicznych stanowiących załącznik do świadectw dopuszczenia środków adhezyjnych do stosowania w budownictwie drogowym. Właściwości fizyczne i fizykochemiczne asfaltu DA nie powinny różnić się od właściwości zwykłych asfaltów drogowych, natomiast wymagana przyczepność do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%.

Dostawy asfaltów

Zabrania się stosowania do tego samego asortymentu robót asfaltów pochodzących od różnych producentów. Zmiana dostawcy (producenta) asfaltu w czasie trwania robót wymaga zgody Inżyniera oraz opracowania nowej recepty na mieszankę mineralno-bitumiczną. Wielkość i częstotliwość dostaw powinna gwarantować ciągłość produkcji.

2.3. Wypełniacz

2.3.1.2 Wypełniacz do warstwy wiążącej, wyrównawczej i ścieralnej

Do betonu asfaltowego do warstw wiążącej i ścieralnej należy stosować wypełniacz wykazujący właściwości zgodne z wymaganiami postawionymi w tabeli Nr 1 i Nr 2.

Dodatkowo wypełniacz powinien charakteryzować się umiarkowaną chłonnością.

Dotychczasowa praktyka wykazała, że najpewniejszy jest wypełniacz wapienny i należy dążyć do jak najszerzego jego stosowania.

Tablica 1. Wymagane właściwości dla wypełniacza* do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

L.p.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	Badania według normy
		KR3÷KR4	
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-10	Zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043	PN-EN 13043
2	Jakość pyłów	MB _F 10	PN-EN 933-9

3	Zawartość wody nie wyższa niż:	1 % (m/m)	PN-EN 1097-5
4	Gęstość ziaren	deklarowana przez producenta	PN-EN 1097-7
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria	$V_{28/45}$	PN-EN 1097-4
6	Przyrost temperatury mięknięcia wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B} 8/25$	PN-EN 13179-1
7	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie niższa niż:	WS_{10}	PN-EN 1744-1
8	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}	PN-EN 196-2
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym wg PN-EN 459-2, wymagana kategoria:	$Ka_{\text{deklarowana}}$	PN-EN 459-2
10	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2 wymagana kategoria:	$BN_{\text{deklarowana}}$	PN-EN 13179-2

*) można stosować pyły z odpylania pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla wypełniacze zgodnie z p. 5 PN-EN 13043. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości $CaCO_3$ w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż CC_{70}

Tablica 2. Wymagane właściwości dla wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

L.p.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	Badania według normy
		KR3÷KR4	
1	Uziarnienie:	Zgodnie z tablicą 24 w PN-EN 13043	PN-EN 933-1
2	Jakość pyłu; kategoria nie wyższa niż:	$MB_F 10$	PN-EN 933-9
3	Zawartość wody; kategoria nie wyższa niż:	1% (m/m)	PN-EN 1097-5
4	Gęstość ziaren	deklarowana przez producenta	PN-EN 1097-7
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym	$V_{28/45}$	PN-EN 1097-4

	wypełniaczu, wymagana kategoria:		
6	Przyrost temperatury mięknięcia, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$	PN-EN 13179-1
7	Rozpuszczalność w wodzie, kategoria nie wyższa niż:	WS ₁₀	PN-EN 1744-1
8	Zawartość CaCO ₃ w wapiennym, kategoria nie niższa niż:	CC ₇₀	PN-EN 196-21
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K _a 20	PN-EN 459-2
10	„Liczba asfaltowa”, wymagana kategoria:	BN _{Deklarowana}	PN-EN 13179-2

2.4. Kruszywo.

Tablica 3. Wymagane właściwości dla kruszywa grubego do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

L.p.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	Badania według normy
		KR3÷KR4	
1	3	4	5
1	Uziarnienie; kategoria nie niższa niż:	Gc85/20	PN-EN 933-1
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G _{20/15} G _{25/15} G _{20/17,5}	
3	Zawartość pyłu; kategoria nie wyższa niż:	f ₂	PN-EN 933-1
4	Kształt kruszywa; kategoria nie wyższa niż:	FI ₂₅ lub SI ₂₅	PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym; kategoria nie niższa niż:	C _{50/10}	PN-EN 933-5
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie; badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie wyższa niż:	LA ₃₀	PN-EN 1097-2, rozdział 5
7	Gęstość ziaren	deklarowana przez	PN-EN 1097-6,

		producenta	rozdział 7, 8 lub 9
8	Nasiąkliwość, kategoria nie wyższa niż:	deklarowana przez producenta	PN-EN 1097-6, rozdz.7,8 lub 9
9	Mrozoodporność, badana na kruszywie o wymiarze 8/11,11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż:	F ₂	PN-EN 1367-1
10	„Zgorzel słoneczna” bazaltu, wymagana kategoria	SB _{LA}	PN-EN 1367-3
11	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny	deklarowany przez producenta	PN-EN 932-3
12	Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC0,1}	PN-EN 1744-1 p.14.2
13	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem	wymagana odporność	PN-EN 1744-1 p.19.1
14	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem	wymagana odporność	PN-EN 1744-1 p.19.2
15	Stalność objętości kruszywa z żużła stalowniczego, kategoria nie wyższa niż :	V _{3,5}	PN-EN 1744-1 p.19.3

Tablica 4. Wymagane właściwości dla kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$ do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

L.p.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	Badania według normy
		KR3÷KR4	
1	Uziarnienie; wymagana kategoria:	G _{F85} lub G _{A85}	PN-EN 933-1
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G _{TC20}	
3	Zawartość pyłu; kategoria nie wyższa niż:	f ₃	PN-EN 933-1
4	Jakość pyłu; kategoria nie wyższa niż:	MB _{F10}	PN-EN 933-9
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa	E _{CS} deklarowana	PN-EN 933-6 rozdz. 8

	0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu; kategoria nie niższa niż:		
6	Gęstość ziaren	deklarowana przez producenta	PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8, lub 9
7	Nasiąkliwość	deklarowana przez producenta	PN-EN 1097-6, , rozdz. 7, 8, lub 9
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	PN-EN 1744-1, p.14.2

Tablica 5. Wymagane właściwości dla kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$ do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

L.p.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	Badania według normy
		KR3÷KR4	
1	Uziarnienie; wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A85}	PN-EN 933-1
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G_{TC20}	
3	Zawartość pyłu; kategoria nie wyższa niż:	f_{16}	PN-EN 933-1
4	Jakość pyłu; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10	PN-EN 933-9
5	Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu; kategoria nie niższa niż:	E_{CS30}	PN-EN 933-6 rozdz. 8
6	Gęstość ziaren	deklarowana przez producenta	PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8, lub 9
7	Nasiąkliwość	deklarowana przez producenta	PN-EN 1097-6, , rozdz. 7, 8, lub 9
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	PN-EN 1744-1, p.14.2

Tablica 6. Wymagane właściwości dla kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

L.p.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	Badania według normy
		KR3÷KR4	
1	3	4	5
1	Uziarnienie, kategoria nie niższa niż:	Gc90/20	PN-EN 933-1
2	Tolerancja uziarnienia; wymagana kategoria:	G _{25/15} , G _{20/15} ,	
3	Zawartość pyłu; kategoria nie wyższa niż:	f ₂	PN-EN 933-1
4	Kształt kruszywa; kategoria nie wyższa niż:	FI ₂₀ lub SI ₂₀	PN-EN 933-3 lub PN-EN 933-4
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym; kategoria nie niższa niż:	C _{95/1}	PN-EN 933-5
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie, badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie wyższa niż:	LA ₃₀	PN-EN 1097-2
7	Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki miner.-asfaltowej), kategoria nie niższa niż:	PSV Deklarowane nie mniej niż 48 *	PN-EN 1097-8
8	Gęstość ziaren	deklarowana przez producenta	PN-EN 1097-6
9	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny:	deklarowany przez producenta	PN-EN 932-3
11	Nasiąkliwość:	deklarowana przez producenta	PN-EN 1097-6, rozdz.7, 8 lub 9
12	Mrozoodporność w 1 % NaCl, wartość F _{NaCl} nie niższa niż:	F _{NaCl} 7	PN-EN 1367-6
13	„Zgorzel słoneczna” bazaltu, wymagana kategoria	SB _{LA}	PN-EN 1367-3
14	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny	deklarowany przez producenta	PN-EN 932-3
15	Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria nie	m _{LPC} 0,1	PN-EN 1744-1 p.14.2

	wyższa niż:		
16	Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem	Wymagana odporność	PN-EN 1744-1 p.19.1
17	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem	Wymagana odporność	PN-EN 1744-1 p.19.2
18	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego, kategoria nie niższa niż:	$V_{3,5}$	PN-NE 1744-1, p.19.3

*) kruszywa grube, które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV), mogą być stosowane, jeśli są używane w mieszance kruszyw (grubych), która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzajów kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance mineralno-asfaltowej oraz kategorii odporności na polerowanie każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa grube kategorii PSV₄₄ i wyższej.

Tablica 7. Wymagane właściwości dla kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8\text{mm}$ do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

L.p.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	Badania według normy
		KR3÷KR4	
1	Uziarnienie; wymagana kategoria:	G_{A85} lub G_{F85}	PN-EN 933-1
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	G_{TC20}	
3	Zawartość pyłów, kategoria nie wyższa niż:	f_{16}	PN-EN 933-1
4	Jakość pyłów; kategoria nie wyższa niż:	MB_F10	PN-EN 933-9
5	Kanciastość kruszywa drobnego; kategoria nie niższa niż:	E_{CS30}	PN-EN 933-6 rozdz. 8
6	Gęstość ziaren	deklarowana przez producenta	PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8, lub 9
7	Nasiąkliwość	deklarowana przez producenta	PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	PN-EN 1744-1, p.14.2

Zaleca się stosowanie do warstw ścieralnych kruszyw rozjaśniających nawierzchnię.

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

2.5. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować materiały zgodnie z SST D-04.03.01 Oczyszczenie warstw konstrukcyjnych, tj. Do skropienia poszczególnych warstw bitumicznych należy stosować emulsje asfaltowe kationowe modyfikowane polimerami według PN-EN13808 lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych, zgodnie z SST D-04.03.01 Oczyszczenie warstw konstrukcyjnych. Do smarowania, uszczelniania połączeń technologicznych elementów dróg (krawężniki) i urządzeń technicznych nie związanych z drogą (włazy studni rewizyjnych, kratek ściekowych i zaworów wodociągowych i gazowych) należy stosować materiały termoplastyczne (taśmy dylatacyjne, pasty itp. materiały) według normy PN-EN 14023 lub aprobat technicznych. Taśmy dylatacyjne muszą charakteryzować się min. grubością 8-10 mm oraz wysoką zawartością polimerów.

Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Do złączenia warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami. Kationowe emulsje asfaltowe przeznaczone do złącza warstw konstrukcji nawierzchni powinny spełniać wymagania określone w tablicy nr 8, a emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami powinny spełniać wymagania określone w tablicy nr 9.

Tablica 8. Wymagania dotyczące kationowych emulsji asfaltowych stosowanych do złączania warstw nawierzchni

Wymagania techniczne	Metoda badań według normy	Jednostka	C60 B3 ZM lub C60 B4 ZM		C60 B5 ZM	
			Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130	5	120 do 180
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	%(m/m)	5	58 do 62 ^{a)}	5	58 do 62 ^{a)}
Czas wypływu dla Ø2mm w 40°C	PN-EN 12846	s	1	TBR ^{b)}	1	TBR ^{b)}
Pozostałość na sicie 0,5 mm	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Sedymentacja	PN-EN 12847	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Adhezja ^{c)}	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR	1	TBR
			2	≥ 75	2	≥ 75
pH emulsji	PN-EN 12850		-	≥ 3,5 ^{d)}	-	≥ 3,5 ^{d)}

Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074

Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1mm	3	≤100 ^{e)}	3	≤100 ^{e)}
^{a)} Emulsję można rozcieńczyć wodą do stężenia asfaltu nie niższego niż 40%(m/m), ^{b)} Nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie, ^{c)} Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem, ^{d)} Dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne, ^{e)} Do skropień podbudów niezwiązaných, szczególnie z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie lub tłucznia kamiennego, dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220.						

Tablica 9. Wymagania dotyczące kationowych emulsji modyfikowanych polimerami stosowanych do złączania warstw nawierzchni

Wymagania techniczne	Metoda badań według normy	Jednostka	C60 BP3 ZM lub C60 BP4 ZM		C60 BP5 ZM	
			Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130	5	120 do 180
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	%(m/m)	5	58 do 62 ^{a)}	5	58 do 62 ^{a)}
Czas wypływu dla Ø2mm w 40°C	PN-EN 12846	s	1	TBR ^{b)}	1	TBR ^{b)}
Pozostałość na sicie 0,5mm	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN 1429	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Sedymentacja	PN-EN 12847	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Adhezja ^{c)}	PN-EN 13614	% pokrycia powierzchni	1	TBR	1	TBR
			2	≥ 75	2	≥ 75
pH emulsji	PN-EN 12850	-	-	≥3,5 ^{d)}	-	≥3,5 ^{d)}
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074						
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1mm	3	≤ 100	3	≤ 100
Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	4	≥ 43	4	≥ 43
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	4	≥ 50	4	≥ 50

- a) Emulsję można rozcieńczyć wodą do stężenia asfaltu nie niższego niż 40% (m/m),
 b) Nie dotyczy emulsji rozcieńczanej wodą na budowie,
 c) Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem,
 d) Dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne

Zużycie lepiszczy do skropienia

Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni podano w tablicy 10.

Tablica 10. Zalecane ilości emulsji asfaltowej do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Zużycie (kg/m ²)
1	Emulsja asfaltowa kationowa dla skropienia przed wykonaniem w-wy wiążącej	0,3÷0,5
2	Emulsja asfaltowa kationowa dla skropienia przed wykonaniem w-wy ścieralnej	0,3÷0,5

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inżyniera.

2.6. Środek adhezyjny

Środek adhezyjny jest wymagany do warstwy ścieralnej.

Decyzję dotyczącą ewentualnego zastosowania środka adhezyjnego w warstwie wiążącej i ścieralnej podejmuje Inżynier na podstawie wyników prób przyczepności asfaltu do kruszywa dostarczonych przez Wykonawcę. Zastosowane kruszywo mineralne i asfalt drogowy powinny wykazywać powinowactwo fizykochemiczne, zapewniające odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. W przypadku konieczności poprawy tego powinowactwa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i asfaltu drogowego. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badań zgodnie z PN-EN 12697-11 metoda A, po 6h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w przypadku braku wymiaru podstawowego badania). Wymagana przyczepność nie mniej niż 80%.

Mogą być stosowane jedynie środki adhezyjne posiadające aprobatę techniczną IBDiM i atest producenta.

Środki adhezyjne należy stosować zgodnie z warunkami podanymi w aprobacie technicznej.

3. SPRZĘT.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

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

- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,

- walców lekkich, średnich i ciężkich,
- walców stalowych gładkich,
- walców ogumionych,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyladowczych z przykryciem lub termosów.

4. TRANSPORT.

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [23].

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych,
- bębnach blaszanych,
- lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

4.2.2. 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.

4.2.3. Kruszywo

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

4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Warunki i czas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale (Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania).

Należy stosować samochody termosy z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

5. WYKONANIE ROBÓT.

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Za opracowanie recepty odpowiada Wykonawca.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem nie później niż 2 tygodnie przed przystąpieniem do robót, Wykonawca dostarczy do Wydziału Technologii-Laboratorium drogowego w Opolu oraz Inżynierowi w celu weryfikacji docelowy skład mieszanki betonu asfaltowego (receptę) oraz sprawozdanie z badania typu i próbki składników pobrane w obecności Inżyniera. Po pozytywnym wyniku weryfikacji, recepta będzie akceptowana przez Inżyniera.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
 - doborze optymalnej ilości asfaltu,
 - określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.
- Wymagane graniczne wartości uziarnienia mieszanki mineralnej, wymaganą minimalną zawartość asfaltu oraz wymagane właściwości dla:
- mieszanki na warstwę wiążącą z betonu asfaltowego AC16W ,

Tabela 11. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstw wiążącej i wyrównawczej

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]							
	AC 11 W KR1÷2		AC 16 W KR1÷2		AC 16 W KR3÷7		AC 22 W KR3÷7	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do	od	Do
31,5	-	-	-	-	-	-	100	-
22,4	-	-	100	-	100	-	90	100
16	100	-	90	100	90	100	65	90
11,2	90	100	65	80	70	90	-	-
8	60	85	-	-	55	80	45	70
2	30	55	25	55	25	50	20	45
0,125	6	24	5	15	4	12	4	12
0,063	3,0	8,0	3,0	8,0	4,0	10,0	4,0	10,0
Zawartość lepiszcza	$B_{min\ 4,8}$		$B_{min\ 4,6}$		$B_{min\ 4,6}$		$B_{min\ 4,4}$	

Tabela 13. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstw wiążącej i wyrównawczej, KR3÷4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC 16 W	AC 22 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 4	$V_{min} 4,0$ $V_{max} 7,0$	$V_{min} 4,0$ $V_{max} 7,0$
Odporność na deformacje trwałe ^{a,c)}	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR} 0,15$ $PRD_{AIR} 7,0$	$WTS_{AIR} 0,15$ $PRD_{AIR} 7,0$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25°C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$
^{a)} grubość płyty: AC 16 - 60 mm, AC 22 - 60 mm ^{b)} ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 ^{c)} procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed formowaniem próbek do badań podano w załączniku 2				

Tabela 14. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstw wiążącej i wyrównawczej, KR5÷7

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC 16 W	AC 22 W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 4	$V_{min} 4,0$ $V_{max} 7,0$	$V_{min} 4,0$ $V_{max} 7,0$
Odporność na deformacje trwałe ^{a,c)}	C.1.20, wałowanie, $P_{98}-P_{100}$	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR} 0,10$ $PRD_{AIR} 5,0$	$WTS_{AIR} 0,10$ $PRD_{AIR} 5,0$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25°C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$
^{a)} grubość płyty: AC16 - 60 mm, AC22 - 60 mm ^{b)} ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 ^{c)} procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2				

- mieszanki na warstwę ścieralną z betonu asfaltowego AC11S

Tabela 17. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, KR3÷6

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]			
	AC 8 S KR3÷6		AC 11 S KR3÷6	
Wymiar siła #, [mm]	od	do	od	Do
16	-	-	100	-
11,2	100	-	90	100
8	90	100	60	90
5,6	60	80	48	75
4,0	48	60	42	60
2	40	55	35	50
0,125	8	22	8	20
0,063	5,0	12,0	5,0	11,0
Zawartość lepiszcza	$B_{min} 5,8$		$B_{min} 5,8$	

Tabela 19. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, KR3÷4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki	
			AC 8 S	AC 11 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 4	$V_{min} 2,0$ $V_{max} 4,0$	$V_{min} 2,0$ $V_{max} 4,0$
Odporność na deformacje trwałe ^{a,c)}	C.1.20, wałowanie, P_{90} - P_{100}	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR} 0,15$ $PRD_{AIR} 9,0$	$WTS_{AIR} 0,15$ $PRD_{AIR} 9,0$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{b)} , badanie w 25°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
^{a)} grubość płyty: AC 8 - 40 mm, AC 11 - 40 mm ^{b)} ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 ^{c)} procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2				

Wymagane graniczne wartości odporności na deformacje trwałe - PRD_{AIR} dla poszczególnych mieszanek mineralno- bitumicznych wyszczególniono powyżej.

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

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

Środki adhezyjne do mieszanki mineralno-asfaltowej należy stosować zgodnie z zasadami podanymi w pkt.2.6

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

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

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

Najwyższa temperatura asfaltu w zbiorniku magazynowym (roboczym) powinna wynosić:

- dla polimeroasfaltu drogowego PMB 45/80-55 ; PMB 45/80-65; --- 180°C ,

Kruszywo z wypełniaczem powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby po dodaniu asfaltu uzyskać właściwą temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej.

Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z polimeroasfaltem drogowym PMB 45/80-55 --- od 130°C do 180°C ,
- z polimeroasfaltem drogowym PMB 45/80-65 --- od 130°C do 180°C .

Najniższa temperatura dotyczy MMA dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy MMA bezpośrednio po wytworzeniu w Wytwórni.

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

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwy ścieralne stanowią warstwy wiążące z betonu asfaltowego wykonane wg SST nr D-05.03.05 [42].

Podłoże pod warstwę wiążącą mogą stanowić warstwa podbudowy bitumicznej lub z kruszywa łamanego. Podłożem może być również stara warstwa konstrukcji nawierzchni. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża nie powinny być większe od podanych w Dz. U. nr 43 poz. 430 zał.6 pkt. 2.3 i pkt. 3.1 [38].

W przypadku, gdy nierówności podłoża są większe od podanych Dz. U. nr 43 poz. 430 zał.6 pkt. 2.3 i pkt. 3.1 [38], podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub/i ułożenie nowej warstwy wyrównawczej.

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,

- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarke lepiszcza do emulsji wyposażoną dodatkowo w lancę do ręcznego spryskiwania. Skrapiarke 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 skrapiarke,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- dozatora lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarke powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Do wykonania skropienia podłoża należy stosować samobieżne skrapiarke wyposażone w odpowiednie rampy rozpryskowe zapewniające odpowiednie dozowanie lepiszcza, z wymaganą dokładnością, na całej powierzchni przewidzianej do spryskiwania.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarke.

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

W przypadku małych powierzchni, gdzie nie jest możliwe zastosowanie skrapiarek dopuszcza się zastosowanie ręcznych urządzeń do wykonania spryskania.

Do skrapiania nawierzchni mleczkiem wapiennym należy stosować sprzęt wyposażony w zbiornik z mieszadłem obrotowym, ze względu na osiadanie wodorotlenku wapnia na dnie zbiornika. Jeśli producent mieszaniny zagwarantuje jej jednorodność w określonym czasie, mieszadło nie jest wymagane.

Połączenia technologiczne, spoiny podłużne i poprzeczne, elementy dróg (krawężniki) i urządzeń technicznych nie związanych z drogą (włazy studni rewizyjnych, kratki ściekowych i zaworów wodociągowych i gazowych) uszczelnić materiałami termoplastycznymi (taśmami dylatacyjnymi), tj. przykleić do istniejącej krawędzi przy, której wbudowana będzie gorąca masa bitumiczna, umieścić ją ok. 4-5mm powyżej istniejącej krawędzi tak by podczas zagęszczenia ułożonej masy asfaltowej walec spłaszczył wystającą część taśmy do postaci litery „T”.

- na polecenie Inżyniera ułożyć pod warstwę wiążącą lub ścierną geosiatkę, zgodnie z wymaganiami opisanymi w SST D-05.03.26 [44].

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

Do połączeń międzywarstwowych należy stosować następujące materiały:

- kationowe emulsje asfaltowe niemodyfikowane wg Załącznika Krajowego NA do PN-EN 13808,
- kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami wg Załącznika Krajowego NA do PN-EN 13808.

Spośród rodzajów emulsji wymienionych w Załączniku Krajowym NA do normy PN-EN 13808, należy stosować emulsje oznaczone kodem ZM. Należy stosować emulsje według aktualnego wydania Załącznika Krajowego

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Mieszankę betonu asfaltowego należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Na podłożu nie może być nadmiernej ilości wody, śniegu i lodu.

W-wa wiążąca i w-wa ściernalna z betonu asfaltowego może być wykonywana w temperaturach otoczenia w ciągu doby podanych w tabeli 20. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej.

Tabela 20. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia, °C	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa wiążąca	-2	0
Warstwa ściernalna	0	+5

Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

5.6. Wbudowanie i zagęszczenie warstwy z betonu asfaltowego

Produkcja mieszanki betonu asfaltowego może zostać rozpoczęta po wyrażeniu zgody przez Inżyniera, na wniosek Wykonawcy. Bez zatwierdzonej recepty laboratoryjnej, Wykonawca nie może rozpocząć produkcji. Wytwórnia musi zostać zaprogramowana zgodnie z zatwierdzoną receptą roboczą. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania produkcją mieszanki mineralno-asfaltowej. Rozpoczęcie wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej może nastąpić dopiero po wizualnym sprawdzeniu przez Inżyniera poprawności skropienia podłoża emulsją asfaltową i po jej rozpadzie.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

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

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 skrapiałek, a w miejscach trudno

dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla

umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami zawartymi w Tabelach w pkt. 5.2.

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

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej 3 m w kierunku poprzecznym do osi jezdni i co najmniej 3m w kierunku podłużnym do osi jezdni. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Złącza powinny być równo obcięte, a powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem.

5.7. Połączenia technologiczne

Aby zapewnić odpowiednie uszczelnienie nawierzchni w miejscach połączeń technologicznych (spoin podłużnych i poprzecznych), należy obciąć lub sfrezować krawędź wcześniej wykonanego pasa warstwy technologicznej. Na całą krawędź pasa warstwy ścieralnej należy ułożyć taśmę uszczelniającą i przykleić do istniejącej nawierzchni przy której wbudowana będzie gorąca masa bitumiczna. Należy umieścić ją ok. 4-5 mm powyżej istniejącej krawędzi tak by podczas zagęszczenia ułożonej masy asfaltowej walec spłaszczył wystającą część taśmy do postaci litery "T". Minimalna grubość taśmy wynosi 10mm.

Spoiny podłużnej nie można lokalizować w śladach kół. Złącza w warstwie ścieralnej powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Sposób wykonania połączeń technologicznych (spoin podłużnych i poprzecznych) oraz materiał uszczelniający połączenia technologiczne powinien być uzgodniony z Inżynierem oraz opisany w PZJ.

Tabela 21 Wymagania dla taśm bitumicznych:

Lp	Właściwość	Metoda badawcza	Dodatkowy opis warunków	Metoda badania
1	Temperatura mięknięcia PiK	PN-EN 1427		≥90 oC
2	Penetracja stożkiem	PN-EN 13880-2		20 do 50 0,1mm
3	Odpężenie sprężyste (odbojność)	PN-EN 13880-3		10 do 30%
4	Zginanie na zimno	DIN 52123	Test odcinka taśmy o długości 20cm w temperaturze 0oC badanie po 24 godzinnym kondycjonowaniu	Bez pęknięcia
5	Możliwość wydłużenia oraz przyczepności masy	SNV 671 920	W temperaturze -10oC	≥10 oC ≤1N/mm2
6	Możliwość wydłużenia oraz przyczepności taśmy po starzeniu termicznym	SNV 671 920	W temperaturze -10oC	Należy podać wynik

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

Inżynier będzie zlecać własne badania kontrolne wg potrzeb.

6.2. Badania w czasie robót

W celu wykazania, że mieszanka mineralno-asfaltowa o danym składzie spełnia wymagania zawarte w niniejszych SST, należy dla każdego składu mieszanki przeprowadzić badanie typu.

6.2.1. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg normy PN-EN 12697-1 [26].

Zawartość asfaltu.

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej mieszanki mineralno-asfaltowej lub próbki wyjątkowo pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej o $\pm 0,3\%$.

6.2.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

reguły badania zgodnie z zapisami pkt. 6.2.1. niniejszej SST.

6.2.3. Badanie właściwości asfaltu

Należy wykonać badania sprawdzające z częstotliwością zgodną z ZKP, w zakresie:

- penetracji w temp. 25°C ,
- temperatury mięknięcia PiK.

6.2.4. Badanie właściwości wypełniacza

Należy określić, zgodnie z pkt. 2.3, właściwości wypełniacza w zakresie:

- uziarnienia,
- wilgotności,
- gęstości.

6.2.5. Badanie właściwości kruszywa

Należy badać uziarnienie kruszywa z częstotliwością wymaganą w ZKP.

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić przydatność kruszywa wg pkt.2 oraz opracować nową receptę laboratoryjną i uzgodnić ją z Inżynierem.

6.2.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

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

6.2.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Temperatura może być również odczytywana lub rejestrowana automatycznie z urządzenia pomiarowego zainstalowanego w otaczarce.

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

6.2.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

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

6.2.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

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

6.3. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tabela 22.

Tabela 22

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	Wg wskazania Inżyniera
2	Równość podłużna warstwy	Planografem na całym odcinku
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 10m
4	Spadki poprzeczne warstwy	
5	Ukształtowanie osi w planie	
6	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa
7	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8	Krawędź warstwy	cała długość
9	Wygląd warstwy	ocena ciągła
10	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

Wartości podane w tabeli nie dotyczą zjazdów, dla których zakres i częstotliwość badań zostaną uzgodnione z Inżynierem i zapisane w PZJ.

6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy z betonu asfaltowego powinna być ułożona 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.

6.3.3. Równość warstwy

6.3.3.1 Równość podłużna

W pomiarach równości podłużnej warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować metody:

- 1) profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości IRI;
- 2) pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina np. z wykorzystaniem planografu w miejscach niedostępnych dla planografu pomiar z użyciem łaty i klina).

Długość łaty w pomiarze równości podłużnej powinna wynosić 4 m.

Wymagana równość podłużna jest określona przez dopuszczalną wartość średnią wyników pomiaru IRI_s oraz dopuszczalną wartość maksymalną pojedynczego pomiaru IRI_{max}, których nie można przekroczyć na długości ocenianego odcinka nawierzchni

6.3.3.2 Równość poprzeczna

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łatą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją $\pm 15\%$. Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m.

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

6.3.3. Spadki poprzeczne warstwy

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

6.3.4. Rzędne wysokościowe

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

6.3.5. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 5 cm.

6.3.6. Grubość warstwy

Wymagana średnia grubość dla poszczególnych warstw asfaltowych oraz wymagana średnia grubość dla całego pakietu tych warstw powinna być zgodna z grubością przyjętą w projekcie konstrukcji nawierzchni. Jedynie w przypadku pojedynczych wyników pomiarów grubości wbudowanej warstwy, dopuszcza się różnicę w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni nie więcej niż o 5% w przypadku warstwy ścieralnej i 10% w przypadku pozostałych warstw. Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy. Przy doborze rodzaju mieszanki mineralno-asfaltowej do układu warstw konstrukcyjnych należy zachować zasadę mówiącą, że grubość warstwy musi być co najmniej dwuipółkrotnie większa od wymiaru D kruszywa danej mieszanki ($h \geq 2,5xD$). W przypadku warstwy podbudowy wykonywanej z mieszanki mineralno-asfaltowej o projektowanej grubości powyżej 14 cm (13 cm dla AC WMS) dopuszcza się wykonywanie warstwy w dwóch warstwach technologicznych. Warstwy technologiczne muszą być wykonane z tej samej mieszanki mineralno-asfaltowej, a grubości tych warstw muszą być zbliżone. Pomiędzy warstwami technologicznymi musi być zachowana szczepność międzywarstwowa. Wszystkie wymagane wartości parametrów warstwy podbudowy wykonanej w jednym cyklu (warstwy technologicznej) muszą spełniać wymagania stawiane warstwie podbudowy.

6.3.7. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Do uszczelniania krawędzi poprzecznych i podłużnych należy stosować taśmy bitumiczne (dylatacyjne), lub inne materiały termoplastyczne według norm lub aprobat technicznych. Rodzaj materiału musi być zaaprobowany i dopuszczony przez Inżyniera w PZJ.

Taśmy dylatacyjne muszą charakteryzować się min. grubością 8-10mm oraz wysoką zawartością polimerów.

6.3.8. Wygląd warstwy

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

6.3.9. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Wskaźnik zagęszczenia oraz zawartość wolnych przestrzeni w wykonanej warstwie w zależności od zastosowanego typu mieszanki mineralno-asfaltowej muszą spełniać wymagania określone w PN-EN 12697-29.

6.3.10. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane, a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia – pokryte asfaltem.

7. OBMIAR ROBÓT.

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest

-1 m² (metr kwadratowy) wykonania nawierzchni betonem asfaltowym szerokości 1/2 jezdni lub całej szerokości jezdni - warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC16W lub AC 22W, remont wielkopowierzchniowy

-1 m² wykonania nawierzchni betonem asfaltowym szerokości 1/2 jezdni lub całej szerokości jezdni - warstwa ścieralna z betonu asfaltowego AC11S, remont wielkopowierzchniowy.

8. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST , jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 5.6 i 6 dały wyniki pozytywne.

9. POTRĄCENIA I POSTĘPOWANIE Z WADAMI.

Jeżeli podczas odbioru zostaną stwierdzone wypadki przekroczenia wartości dopuszczalnych podanych w punktach 5.6 i 6, to każdy taki wypadek jest uznawany za wadę i Wykonawca jest zobowiązany do usunięcia wady na własny koszt.

10. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

10.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

10.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni szerokości 1/2 jezdni lub całej szerokości jezdni - warstwy wiążącej AC16W lub AC 22W przy remontach wielkopowierzchniowych obejmuje:

- opracowanie Programu Zapewnienia Jakości,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót i jego właściwe utrzymanie,
- zakup i transport potrzebnych materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej i jej uzgodnienie z laboratorium Zamawiającego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej (betonu asfaltowego) i jej transport na miejsce wbudowania,
- użycie taśm dylatacyjnych na stykach i przy krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- mechaniczne rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie i utylizacja odpadów,
- uporządkowanie terenu, placów składowych oraz terenów wykorzystywanych do postoju maszyn.

Cena wykonania 1 m² nawierzchni szerokości 1/2 jezdni lub całej szerokości jezdni - warstwy ścieralnej AC11S przy remontach wielkopowierzchniowych obejmuje:

- opracowanie Programu Zapewnienia Jakości,
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót i jego właściwe utrzymanie,
- zakup i transport potrzebnych materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej i jej uzgodnienie z laboratorium Zamawiającego,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej (betonu asfaltowego) i jej transport na miejsce wbudowania,
- użycie taśm dylatacyjnych na stykach i przy krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- mechaniczne rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,

- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie i utylizacja odpadów,
- uporządkowanie i zagęszczenie naruszonych poboczy gruntowych,
- uporządkowanie terenu, placów składowych oraz terenów wykorzystywanych do postoju maszyn.

11. PRZEPISY ZWIĄZANE:

11.1. Normy

- | | |
|--------------------|--|
| 1. PN-EN 13108-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy |
| 2. PN-EN 13108-2 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 2: Beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw |
| 3. PN-EN 13108-5 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 5: Mieszanka SMA |
| 4. PN-EN 13108-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu |
| 5. PN-EN 12697-6 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną |
| 6. PN-EN 12697-8 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni |
| 7. PN-EN 12697-13 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 13: Pomiar temperatury |
| 8. PN-EN 12697-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla |
| 9. PN-EN 12697-22 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 22: Koleinowanie |
| 10. PN-EN 12697-23 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych |
| 11. PN-EN 12697-24 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 24: Odporność na zmęczenie |
| 12. PN-EN 12697-26 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 26: Sztywność |
| 13. PN-EN 12697-27 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 27: Pobieranie próbek |
| 14. PN-EN 12697-29 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej |
| 15. PN-EN 12697-34 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 34: Badanie Marshalla |
| 16. PN-EN 12697-36 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych |
| 17. PN-EN 12697-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek |

- mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
18. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzonych stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
 19. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania
 20. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
 21. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
 22. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
 23. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport.
 24. PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.
 25. PN-EN 12697-2:2008 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
 26. PN-EN 12697-5:2008 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5 Oznaczanie gęstości
 27. PN-EN 13108-2:2008 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 2: Beton asfaltowy do bardzo cienkich warstw
 28. PN-EN 13108-8:2008 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 8: Destrukt asfaltowy
 29. PN-EN 13108-21:2008 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa kontrola produkcji
 30. PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
 31. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
35. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Politechnika Gdańska, Gdańsk 2012r.
 36. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99, IBDiM – 1999 r.
 37. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984 r..
 38. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).ze zmianami
 41. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami.
 42. D-05.03.05 Nawierzchnia z betonu asfaltowego
 43. D-04.03.01 Oczyszczenie i skroplenie warstw konstrukcyjnych
 44. D-05.03.26 Remont istniejącej nawierzchni z zastosowaniem geosiatki

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.