

D-05.03.05a NAWIERZCHNIA Z AC. WARSTWA ŚCIERALNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego w ramach budowy układu drogowego łączącego ul. Sikorskiego z ul. Skalskiego w Pruszczu Gdańskim i układem drogowym w Cieplewie w zakresie połączenia ul. Skalskiego z drogą w Cieplewie

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą robót i zasad związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego na drogach dla kategorii ruchu KR1-4 oraz innych powierzchni komunikacyjnych.

UWAGA: zakres występowania i grubość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.

1.4 Określenia podstawowe

Jak w pkt. 1.4 ST D-05.03.05B „Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego”

UWAGA – użyte w Specyfikacji zwroty - „mieszanka mineralno-asfaltowa”, „mma”, „mieszanka” oznaczają mieszankę mineralno-asfaltową i są tożsame.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-M-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 Specyfikacji D-M00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.2. Lepiszczą asfaltowe

Do mieszanki na warstwę ścieralną w zależności od kategorii ruchu należy stosować asfalt drogowy lub asfalt modyfikowany sklasyfikowane wg norm:

- PN-EN 12591 asfalt drogowy i spełniające wymagania wg Tablicy 1 kol.4.

Tablica 1. Wymagane właściwości lepiszczy do mieszanek na warstwę ścieralną.

L.p.	Rodzaj lepiszcza	Wymagane właściwości lepiszcza wg	oraz inne PK	KR1÷2	KR3÷4	KR5÷6
1	2	3	4	5	6	7
1	Asfalt drogowy 70/100	aktualny załącznik do normy				
2	Asfalt drogowy 50/70		X		X	

X- oznacza, że należy stosować wskazany rodzaj lepiszcza

Inne PK – inne powierzchnie komunikacyjne (zjazdy, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne)

Możliwe jest stosowanie asfaltu o właściwościach, które redukują temperaturę produkcji i wbudowania. Lepiszczce takie musi spełniać wymagane parametry aktualnego załącznika do normy. W przypadku zastosowania takiego asfaltu należy przestrzegać zaleceń Producenta.

Uwaga:

Należy unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

2.3 Kruszywo grube, drobne, wypełniacz

Do mieszanki na warstwę ścieralną należy stosować kruszywa i wypełniacz sklasyfikowane na podstawie normy PN-EN 13043 i spełniające wymagania wg zestawienia zawartego w Tablicy 2.

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego, drobnego, o ciągłym uziarnieniu i wypełniacza do warstwy z betonu asfaltowego

L.p.	Rodzaj kruszywa	Wymagane właściwości kruszywa wg	inne PK	KR1÷2	KR3÷4	KR5÷6
1	2	3	4	5	6	7
1	Kruszywo grube	Załącznik 1	X		X	
2	Kruszywo niełamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm	Załącznik 1	X		X	
3	Kruszywo łamane drobne lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm	Załącznik 1	X		X	
4	Wypełniacz	Załącznik 1	X		X	

X- oznacza, że należy stosować wskazany rodzaj kruszywa

Inne PK – inne powierzchnie komunikacyjne (zjazdy, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne)

UWAGA:

Mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego możliwa jest do stosowania do mieszanek mineralnych na drogach kategorii ruchu KR1-2, natomiast na drogach o kategorii ruchu KR3÷4 należy stosować tylko kruszywo drobne łamane. Jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

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

2.3. Granulat asfaltowy

Do mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną z betonu asfaltowego niezależnie od kategorii ruchu nie dopuszcza się stosowania granulatu asfaltowego.

2.4 Dodatki

Mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub/i modyfikujące:

- środki adhezyjne poprawiające adhezję kruszywa i asfaltu. Rodzaj środka i jego ilość powinna być dostosowana do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6h obracania butelki, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić nie mniej niż 80%, przy jednoczesnym spełnieniu odporności gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody wg PN-EN12697-12 podanej w Tabelicy 4.

- środki obniżające temperaturę produkcji i wbudowania. W przypadku ich stosowania Wykonawca jest zobowiązany opracować PZJ i przedłożyć go do zatwierdzenia.

Możliwość zastosowania dodatku powinna zostać określona na podstawie normy wyrobu. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność zastosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana.

UWAGA! Stosowanie różnego rodzaju dodatków nie powinno pogarszać właściwości składników mieszanki mineralno-asfaltowej i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej .

2.5 Pozostałe materiały do wykonania warstwy asfaltowej

2.5.1 Materiały do uszczelniania spoin i złączy

Materiały stosowane do wykonania spoin i złączy powinny zapewnić trwałe i szczelne połączenie/wypełnienie spoiny lub złącza. Do złączy należy używać materiałów podanych w Tabelicy poniżej:

Rodzaj warstwy	Złącze podłużne		Złącze poprzeczne	
	Ruch	Rodzaj materiału	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa ścieralna	KR 1-2	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne	KR 1-2	Pasty asfaltowe lub elastyczne taśmy bitumiczne
	KR 3-7	Elastyczne taśmy bitumiczne	KR 3-7	Elastyczne taśmy bitumiczne

Do spoin należy używać materiałów podanych w tabelicy poniżej:

Rodzaj warstwy	Ruch	Rodzaj materiału
Warstwa ścieralna	KR 1-2	Pasta asfaltowa
	KR 3-7	Elastyczna taśma bitumiczna lub zalewa drogowa na gorąco

Wymagania dla materiałów do złączy i spoin zostały podane w Tablicach 2a, 2b, 2c w ST D-05.03.05B „Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego”

Materiały te powinny posiadać aktualne dokumenty upoważniające wprowadzenie do obrotu lub udostępnienie na rynku krajowym zgodnie z Ustawą o wyrobach budowlanych (Dz.U.2014.883).

2.5.2 Materiały do uszczelnienia krawędzi

Do uszczelnienia krawędzi nawierzchni oraz elementów ograniczających nawierzchnię należy używać asfaltu na gorąco spełniającego wymagania PN-EN 12591 lub asfaltu modyfikowanego wg PN-EN 14023.

2.5.3. Materiały do przygotowania podłoża pod warstwę ścieralną

W celu połączenia podłoża z warstwą ścieralną należy używać materiałów zgodnie z D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni”.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

3.2. Sprzęt do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej

wg ST D-05.03.05B „Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego” pkt. 3.2

3.2.1 Nadzór nad wytwórnią mieszanek asfaltowych lub zespołu wytwórni

wg ST D-05.03.05B „Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego” pkt. 3.2.1

3.3. Sprzęt do wykonania warstwy nawierzchni

wg ST D-05.03.05B „Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego” pkt. 3.3

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport składników mieszanki mineralno-asfaltowej

wg ST D-05.03.05B „Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego” pkt. 4.2.1

4.2.2. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej

wg ST D-05.03.05B „Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego” pkt. 4.2.2

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do Robót w terminie zgodnym ze Specyfikacją D-M 00.00.00 pkt.2.1.2 Wykonawca dostarczy Inspektorowi Nadzoru do akceptacji skład mieszanki mineralno-asfaltowej (recepta) wraz z Badaniem Typu tej mieszanki i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru w celu możliwości weryfikacji właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej.

Inspektor Nadzoru może odstąpić od weryfikacji recepty po uzgodnieniu z Zamawiającym.

Badanie Typu zostanie wykonane przez Producenta na podstawie normy PN-EN 13108-20 i norm powiązanych w celu oznaczenia właściwości mieszanki.

W przypadku zmiany składnika mieszanki lub zmiany właściwości składnika, określonych w normie PN-EN 13108-20 pkt.4.2, należy wykonać ponownie Badania Typu mieszanki zgodnie z zapisami normy PN-EN 13108-20.

Walidację mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z normą PN-EN 13108-20. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na optymalnym doborze składników mieszanki mineralno-asfaltowej wg pkt. 2 Materiały, określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi (wymaganiami).

Ilość asfaltu rozpuszczalnego „S” w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej nie może być mniejsza od minimalnej ilości asfaltu „B_{min}” skorygowanej o współczynnik α (ze względu na gęstość mieszanki mineralnej) i pomniejszonej o asfalt nierozpuszczalny „B_n”

$$S > (B_{\min} * \alpha) - B_n$$

Należy dobierać do mieszanki mineralnej (tzw. optymalną zawartość asfaltu B_{opt} ze względu na spełnienie wymagań właściwości fizycznych/mechanicznych wg Tablicy 3 oraz charakter pracy mieszanki).

W badaniu typu niezależnie od sposobu walidacji należy podać procentową ilość lepiscza w stosunku do mma: całkowitego B, rozpuszczalnego S i nierozpuszczalnego B_n.

W przypadku stosowania asfaltów o obniżonych temperaturach produkcji i wbudowania należy powtórzyć procedurę Badania Typu dla właściwości istotnych dla stosowania tego rodzaju lepiscza w temperaturach zalecanych przez Producenta i praktycznie stosowanych.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu uziarnienia wyznaczonego przez punkty graniczne. Rzędne punktów granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych oraz minimalne zawartość asfaltu B_{min} (dla wzorcowej gęstości mieszanki mineralnej) podano w Tablicy 3.

Tablica 3. Wymagane uziarnienie i zawartość lepiszcza do mieszanki na warstwę ściernalną z betonu asfaltowego

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]					
	AC 5 S KR1÷2		AC 8 S KR1÷2		AC 11 S KR1÷2	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do
16	-	-	-	-	100	-
11,2	-	-	100	-	90	100
8	100	-	90	100	70	90
5,6	90	100	70	90	-	-
2	40	65	45	60	30	55
0,125	8	22	8	22	8	20
0,063	6,0	14,0	6,0	14,0	5,0	12,0
Zawartość lepiszcza	$B_{\min 6,2}$		$B_{\min 6,0}$		$B_{\min 5,8}$	

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]			
	AC 8 S KR3÷6		AC 11 S KR3÷6	
Wymiar sita #, [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	$B_{\min 5,8}$		$B_{\min 5,8}$	

Beton asfaltowy na warstwę ściernalną powinien spełniać wymagania podane w Tablicy 4. Badania te należy wykonać ramach Badania Typu.

Tablica 4. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej KR1-2, PK

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki		
			AC 5 S	AC 8 S	AC 11 S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 4	$V_{\min} 1,0$ $V_{\max} 3,0$	$V_{\min} 1,0$ $V_{\max} 3,0$	$V_{\min} 1,0$ $V_{\max} 3,0$
Wolne przestrzenie wypełnione lepizszcem	C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	$VFB_{\min} 75$ $VFB_{\max} 93$	$VFB_{\min} 75$ $VFB_{\max} 93$	$VFB_{\min} 75$ $VFB_{\max} 93$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2 × 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt 5	$VMA_{\min} 14$	$VMA_{\min} 14$	$VMA_{\min} 14$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 × 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{a)} , badanie w 25°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
^{a)} ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1					

Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej KR 3-4

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 × 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 deformację 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	$WTS_{AIR} 0,15$ $PRD_{AIR} 9,0$	$WTS_{AIR} 0,15$ $PRD_{AIR} 9,0$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 × 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				

Procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania zawarta jest w załączniku WT-2 2014 – część I. Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne.

5.3. Produkcja mieszanki mineralno - asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować zgodnie z procesem technologicznym przewidzianym dla danego rodzaju mieszanki w wytwórniach opisanych w punkcie 3.2.

Wszystkie składniki mieszanki: kruszywa, asfalt oraz dodatki powinny być dozowane, w procesie produkcji, w ilościach określonych w Badaniu Typu.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura przechowywania asfaltu w zbiorniku magazynowym nie powinna przekraczać:

dla asfaltu drogowego 50/70 180°C. Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej

temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej. Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić odpowiednio:

dla asfaltu drogowego 50/70 $140 \div 180^{\circ}\text{C}$. Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni MMA. Minimalna temperatura MMA oznacza temperaturę w momencie jej dostawy na miejsce wbudowania. Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana z oznakami niebieskiego dymu (w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako wyrób niezgodny.

5.4. Przygotowanie podłoża i połączenie międzywarstwowe

Przed ułożeniem warstwy ścieralnej oczyszczone podłoże wg Specyfikacji D-04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni", w zależności z jakiego materiału jest wykonane, należy skropić emulsją asfaltową, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości i rodzaju zgodnym ze Specyfikacją D-04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni", Tablica 2 i Tablica 3.

Wymagane minimalne wartości wytrzymałości na ścinanie dla połączeń pomiędzy warstwami asfaltowymi zostały podane w Tablicy 4 D-04.03.01 "Oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni".

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

W przypadku zaistnienia zjawiska wynoszenia emulsji na kołach samochodów dowożących mieszankę lub innych, należy podjąć działania w celu zabezpieczenia warstwy skropienia np. poprzez stosowanie odpowiednich preparatów na bazie wapna.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem na gorąco, a następnie oklejone materiałem uszczelniającym określonym w punkcie 2.5.

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać na odebrane przez Inspektora Nadzoru podłoże przygotowane zgodnie z zapisami w punkcie 5.4. w sprzyjających warunkach atmosferycznych tj. zgodnie z 5.5.1 i 5.5.2.

5.5.1 Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru przekraczającego 16 m/s.

5.5.2 Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwą nie może być niższa niż temperatura otoczenia, a temperatura otoczenia w ciągu doby nie może być niższe od $+5^{\circ}\text{C}$

W przypadku stosowania mma o obniżonych temperaturach wbudowania (mieszanki na ciepło) temperatury podłoża i otoczenia należy określić w zależności od zastosowanego asfaltu lub dodatku.

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.

Dopuszcza się układanie mieszanki mineralno-asfaltowej w niższej temperaturze otoczenia niż wskazane temperatury wg 5.5.2 pod warunkiem :

- zastosowania ogrzewania podłoża i obramowania i/lub
- zastosowania do mieszanki dodatków obniżających temperaturę mieszania i wbudowania lub zastosowania lepiszczy zawierających takie środki (mieszanki na ciepło); wykonania odcinka próbnego dla minimalnej temperatury wbudowania.

W obu wymienionych przypadkach należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia i uzgodnić je z Inspektorem Nadzoru w konsultacji z Zamawiającym.

5.6. Próby technologiczne

UWAGA:

1.Pkt 5.6.1 i 5.6.2 dotyczy przypadku kiedy wyrób budowlany jakim jest mieszanka mineralno-asfaltowa jest produkowany i wbudowany po raz pierwszy lub dedykowany na ta budowę jako wyrób jednostkowy.

W przypadku kiedy mieszanka mineralno-asfaltowa jest produkowana w trybie ciągłym przez kilka lat z tych samych materiałów i spełnia wymagania specyfikacji oraz kontroli jakości zgodnie z PN-EN 13108-21 i Wykonawca posiada dokumenty (badania) potwierdzające prawidłową jakość wbudowania tej mieszanki zgodne ze specyfikacją to Zamawiający może odstąpić od wymagania wykonania odcinka próbnego a wszystkie wyniki będą traktowane jako odbiorowe.

2. W przypadku produkcji MMA w kilku wytwórniach powinny one produkować mieszankę mineralno-asfaltową o takim samym składzie i z takich samych składników- nie dotyczy

5.6.1 Produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej

Producent przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zobowiązany jest do przeprowadzenia, próby technologicznej procesu produkcyjnego w celu sprawdzenia poprawności dozowania składników podczas produkcji próbnej.(dotyczy mieszanek wdrażanych do produkcji – produkowanych po raz pierwszy lub po zaistnieniu warunków opisanych w normie PN-EN 13108-21)

Producent powinien wykonać sprawdzenie składu mieszanki mineralno-asfaltowej na zgodność z Badaniem Typu na próbkach pobranych z produkcji i przedstawić Inspektorowi Nadzoru. Próbki należy pobrać po ustabilizowaniu produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Oznaczenie zawartości asfaltu rozpuszczalnego w mieszance mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 12697-1. Sprawdzenie uziarnienia mieszanki mineralnej wykonuje się poprzez analizę sitową zgodnie z PN-EN 12697-2.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego, powinny być zawarte w granicach podanych w normie PN-EN 13108-21. Załącznik A, Tablica A.1 kol.2 Mieszanki drobnoziarniste.

W przypadku kiedy wynik badania składu wykracza poza tolerancje określone jak wyżej, Producent powinien skorygować ustawienia produkcyjne i ponownie wykonać produkcje próbną. Ostateczne wyniki próbne tj. po wykonaniu korekt w przypadku potrzeby ich wykonania, Wykonawca przedłoży Inspektorowi Nadzoru.

5.6.2 Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej – odcinek próbny

Po wykonaniu produkcji próbnej wg 5.6.1 i jej akceptacji przez Inspektora Nadzoru, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu stwierdzenia

- czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w Dokumentacji Projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców do uzyskania wymaganych parametrów warstwy tj. wskaźnika zagęszczenia warstwy i wolnej przestrzeni w warstwie

Za odcinek próbny można uznać pierwszą dzienną działkę roboczą dla określonej grubości wbudowania.

Do wykonania odcinka próbnego Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy.

Położenie oraz parametry geometryczne (długość i szerokość) odcinka próbnego powinien zatwierdzić Inspektor Nadzoru.

W celu oznaczenia i sprawdzenia zgodności parametrów warstwy z wymaganiami ST oraz oznaczenia zgodności składu z Badaniem Typu z odcinka próbnego należy do badań pobrać próbę mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnie z PN-EN 12697-27 (*preferowana metoda poboru "Pobieranie próbek w pobliżu ślimaka rozkładarki"*)

Oznaczone parametry warstwy powinny spełniać wymagania zawarte w Tabeli punkt 5.7 natomiast tolerancje dla oznaczonego składu określone zostały w normie PN-EN 13108-21. Załącznik A, Tablica A.1 kol.3 Mieszanki drobnoziarniste.

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu wyników badań (oznaczenia składu i parametrów warstwy) z odcinka próbnego przez Inspektora Nadzoru.

5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy

Należy tak zorganizować budowę i produkcję mieszanki mineralno-asfaltowej aby tzw. „dzienne działki robocze” to znaczy odcinki, na których mieszanka mineralno-asfaltowa wbudowywana byłaby w ciągu jednego dnia, były możliwie jak najdłuższe.

Niedopuszczalne jest wbudowywanie mieszanki w jakiegokolwiek ilości (np. wychłodzenie mieszanki przy burtach skrzyń ładunkowych) z temperaturą, która nie zapewni prawidłowego wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej tzn. uzyskania parametrów warstwy. Wszelkie wady w warstwie powstałe w wyniku wbudowania niezgodnej mieszanki (w zakresie temperatury, składu) będą usunięte na koszt Wykonawcy.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana zgodnie z Dokumentacją Projektową sprzętem wymienionym w pkt. 3.3.

Elementy rozkładające i dogęszczające rozkładarek powinny być podgrzane przed rozpoczęciem robót.

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

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walców ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni i kontynuować ku środkowi.

Wbudowanie mieszanki powinno zapewnić osiągnięcie parametrów warstwy jak w Tabelicy:

L.p.	Rodzaj mieszanki	Dokument odniesienia	WSKAŹNIK ZAGĘSZCZENIA [%]	WOLNA PRZESTRZEŃ W WARSTWIE [% v/v]	
			KR1÷7 ORAZ INNE PK	KR1÷2 oraz inne PK	KR3÷4
1	2	3		4	6
1	AC 5 S	WT-2 2016 część II Tabela 16	≥ 98	1,0 – 5,0	
2	AC 8 S			1,0 – 4,5	2,0 – 5,0
3	AC 11 S				

Inne PK – powierzchnie komunikacyjne (zjazdy, ścieżki rowerowe, ciągi pieszojezdne)

5.8. Połączenia technologiczne

5.8.1. Uwagi ogólne

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Złącza podłużnego nie można umiejscawiać w śladach kół. Należy unikać umiejscawiania złącza podłużnego w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

5.8.2. Złącza

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Dla złączy podłużnych można stosować technologię „gorące przy gorącym”. Wszystkie zimne złącza technologiczne oraz zakończenia dziennych działek roboczych powinny być ukształtowane skośnie, poprzez odcięcie i dogęszczenie ciepłej mieszanki asfaltowej za pomocą noża zamontowanego na walcu stalowym. Odcięta mieszanka asfaltowa powinna być usunięta z budowy.

Na wszelkie złącza wykonywane metodą na zimno, krawędzie warstwy oraz zakończenia działek roboczych należy nanieść warstwę materiału wg 2.5.1. Pokrywane złącza powinny być czyste i suche.

Nie dopuszcza się stosowania emulsji asfaltowych do smarowania złączy.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie, co najmniej o 30 cm, a poprzeczne o min. 3 m. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Niedopuszczalne jest odcinanie nawierzchni za pomocą pił mechanicznych w taki sposób by wystąpiła możliwość uszkodzenia warstwy dolnej poprzez jej nacięcie. Wysokość nacięcia piłą powinna być mniejsza od grubości nacinanej warstwy. Sposób nacinania powinien zostać ustalony z Inżynierem i odbywać się w obecności Inżyniera. Za uszkodzoną warstwę dolną odpowiada Wykonawca.

W przypadku wystąpienia uszkodzenia warstwy poprzez nacięcie Wykonawca powinien przedstawić program naprawczy.

5.8.3 Spoiny

Miejsca połączenia nawierzchni z urządzeniami ją ograniczającymi – należy okleić materiałami termoplastycznymi wg 2.5.1 .

5.8.4 Krawędzie zewnętrzne warstwy i inne krawędzie

Krawędzie warstwy ścieralnej bez ograniczeń należy ukształtować ze spadkiem nie większym niż 2:1 i dogęścić urządzeniem zagęszczającym zamontowanym na walcu. Górna krawędź warstwy oraz obie krawędzie w strefie przechyłki powinny być posmarowane gorącym asfaltem w ilości 4,0 kg/m². Lepiszczce powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona. Dopuszcza się jednoczesne uszczelnianie krawędzi warstwy ścieralnej wraz z krawędziami warstw niższych, jeżeli warstwy były ułożone jedna po drugiej, a krawędzie były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Jeżeli uszczelniana jest tylko krawędź warstwy ścieralnej, to przylegającą powierzchnię odsadzki niższej warstwy bitumicznej należy uszczelnić na całej jej szerokości. Do uszczelnienia krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591 lub asfalt modyfikowany wg PN-EN 14023. Uszczelnienie krawędzi zewnętrznej należy wykonać gorącym lepiszczem.

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); 5.4 (połączenia międzywarstwowe); 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 Specyfikacji DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- wykonać Badania Typu mieszanki mineralno-asfaltowej i przekazać je do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru.
- przedstawić dokumenty wg Specyfikacji D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inspektora Nadzoru.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.3. Badania wykonawcy w ramach własnego nadzoru

6.3.1 Badania w czasie produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji.

Badania wszystkich składników mieszanek mineralno-asfaltowych należy wykonywać zgodnie z planem i częstotliwością Zakładowej Kontroli Produkcji oraz zapisami normy PN-EN 13108-21. Wykonawca powinien udostępnić plan badań składników oraz wyniki badań na wezwanie Inspektora Nadzoru.

Badania wykonywane w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy przeprowadzać na próbkach pobranych z wyprodukowanej mieszanki przed wysłaniem jej na budowę z częstotliwością uzależnioną od Produkcyjnego Poziomu Zgodności (PPZ).

6.3.2. Badanie właściwości asfaltu

Wykonawca powinien wykonywać badania asfaltu zgodnie z ZKP. Zamawiający zaleca wykonanie co 300 ton badanie penetracji i temperatury mięknięcia i wyniki badań zestawiać z wynikami Dostawcy asfaltu.

6.3.3. Ocena zgodności wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Ocenę zgodności mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać w oparciu o wyniki badań oznaczenia uziarnienia i zawartości asfaltu (składu mieszanki) próbek pobranych z wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej przed wysłaniem jej na budowę. Próbki należy pobierać regularnie i losowo zgodnie z PN-EN 12697-27 i przygotować wg PN-EN 12697-28 w taki sposób aby były reprezentatywne dla całej produkcji.

6.3.3.1 Produkcyjny poziom zgodności

Produkcyjny poziom zgodności należy wyznaczać metodą pojedynczego wyniku wg PN-EN 13108-21 Załącznik A pkt. A.3.2 Bieżący zapis PPZ, należy przechowywać w wytwórni. PPZ należy określać w cyklach tygodniowych.

6.3.3.2 Częstotliwość badań

Częstotliwość badań gotowego wyrobu powinna być przeprowadzana zgodnie z PN-EN 13108-21 Załącznik A Tablica A3 dla Kategorii X.

6.3.3.3 Dodatkowe badania właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Dodatkowe badania właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z PN-EN 13108-21 Załącznik D wg Tablicy D.2 z częstotliwością zgodną z Tablicą D.1 w zależności od PPZ.

6.3.4. Kontrola procesu produkcyjnego i transportu

Proces produkcyjny mieszanki mineralno-asfaltowej oraz transportu należy kontrolować zgodnie z zapisami zawartymi w Tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań		Częstotliwość badań	Punkt Specyfikacji
1	2		3	4
Kontrola procesu produkcji i transportu	1	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	Dozór ciągły	6.3.4.1
	2	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni	Każdy załadunek	6.3.4.2
	3	Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy załadunek	6.3.4.3
	4	Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych	Przed pierwszym użyciem oraz w przypadku wątpliwości	6.3.4.4
	5	Ocena wizualna czystości samochodów transportowych	Każdy pojazd przed załadunkiem	6.3.4.5

6.3.4.1 Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

6.3.4.2 Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej w wytwórni przy załadunku

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu wskazania odpowiedniego termometru zamontowanego na wytwórni. Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}$ C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w punkcie 5.3.

6.3.4.3 Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej na wytwórni

Sprawdzenie organoleptyczne mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji i załadunku oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

6.3.4.4 Ocena wizualna przydatności samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega przydatność samochodów transportowych do przewozu mieszanki mineralno-asfaltowej pod kątem izolacyjności i zabezpieczenia mieszanki przed wpływami atmosferycznymi. Ocenę należy wykonywać przed pierwszym użyciem danego samochodu oraz w trakcie jego użycia.

6.3.4.5 Ocena wizualna czystości samochodów transportowych

Sprawdzeniu podlega czystość skrzyni ładunkowej samochodu transportowego pod kątem obecności zanieczyszczeń, tj. brył gruntu, resztek starej mieszanki mineralno-asfaltowej, spryskania powierzchni skrzyni niedozwolonymi środkami mającymi ułatwiać rozładunek mieszanki. Ocenie podlega każdy pojazd przed załadunkiem.

6.4. Pozostałe badania Wykonawcy

Pozostałe badania są wykonywane celem sprawdzenia gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) i jakości materiałów budowlanych (materiałów do uszczelnień, połączeń itp.). W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć. Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Inspektorowi Nadzoru.

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów Wykonawcy przeprowadzanych w ramach własnego nadzoru podano w Tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz dopuszczalne tolerancje wykonanej warstwy ścieralnej

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancje/Wymagan ia
1	2	3	4
1.	Temperatura powietrza	Co najmniej 3 razy dziennie, w tym jeden raz przed przystąpieniem do robót	-
2.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozkładarki lub podajnika	wg p. 5.3.
3.	Ocena wizualna dostarczonej mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy rozładunek mieszanki z samochodu transportowego do zasobnika rozkładarki lub podajnika	Wizualnie
4.	Grubość wykonywanej warstwy	Nie rzadziej niż co 25 m w osi i na brzegach warstwy	- 0, +5%
5.	Szerokość warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej	- 0, +10 cm
6.	Spadki poprzeczne warstwy	Częstotliwość zgodna z przekrojami poprzecznymi z dokumentacji projektowej ²⁾	± 0,5 % ale nie mniej niż projektowe.
7.	Równość podłużna warstwy	Pomiar ciągły/planograf	nie więcej niż 4 mm
8.	Równość poprzeczna warstwy	Co 20 m	nie więcej niż 4 mm
9.	Rzędne wysokościowe warstwy ¹⁾	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy	± 1 cm
10.	Ukształtowanie osi w planie ¹⁾²⁾	Współrzędne osi ze skokiem według dokumentacji projektowej	± 5 cm
11.	Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy	Ocena ciągła	Wizualnie
12.	Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i	Ocena ciągła wszystkich długości złączy i krawędzi	

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancje/Wymagan ia
1	2	3	4
	poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy		
13.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy ³⁾	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	≥ 0,98
14.	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie ³⁾	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	Tablica pkt.5.7
15.	Połączenie międzywarstwowe ³⁾	Jedna próbka na 500 m.b. jednorazowo wbudowywanej szerokości lub z dziennej działki roboczej	wg SST D-04.03.01 tabela 3
16	Właściwości przeciwpoślizgowe ⁴⁾	Nie rzadziej niż co 50m	wg. Tablicy 7

¹⁾ Wyniki pomiarów geodezyjnych należy archiwizować w formie numerycznej zaakceptowanej przez Inspektora Nadzoru.

²⁾ Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

³⁾ Częstotliwość zalecana (w uzasadnionych przypadkach) może ulec zmianie na wniosek Inżyniera i Zamawiającego.

⁴⁾ W przypadku gdy, ze względu na braki sprzętowe nie będzie możliwym wykonanie badania właściwości przeciwpoślizgowych przez Wykonawcę, Zamawiający wykona w/w badania we własnym zakresie. W takim przypadku badania Zamawiającego będą podstawą odbioru

6.4.2. Temperatura powietrza

Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich realizacji w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym okresie realizacji dziennej działki roboczej.

6.4.3. Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance znajdującej się w zasobniku rozkładarki i odczytaniu temperatury. Zaleca się stosowanie mierników na podczerwień do bezdotykowego pomiaru temperatury jako znacznie ułatwiających pomiar i zwiększających bezpieczeństwo pracowników. Dodatkowo, należy sprawdzać temperaturę mieszanki za stołem rozkładarki w przypadku dłuższego postoju spowodowanego przerwą w dostawie mieszanki mineralno-asfaltowej z wytwórni. Jeżeli temperatura za stołem po zakończeniu postoju będzie zbyt niska do uzyskania odpowiedniego zagęszczenia, to należy wykonać zakończenie działki roboczej i rozpocząć proces układania jak dla nowej.

6.4.4 Ocena wizualna dostarczonej mieszanki

Sprawdzeniu podlega wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej w czasie rozładunku do zasobnika rozkładarki oraz porównaniu z normalnym wyglądem z uwzględnieniem uziarnienia, jednorodności mieszanki, prawidłowości pokrycia ziaren lepiszczem, koloru, ewentualnego nadmiaru lub niedoboru lepiszcza.

6.4.6 Grubość wykonanej warstwy

Grubość warstwy należy sprawdzać metodą geodezyjnej inwentaryzacji rzędnych nawierzchni w przekrojach poprzecznych rozmieszczonych nie rzadziej, niż co 25 m, w co najmniej 3 punktach pomiarowych – w osi i przy brzegach warstw.

6.4.7 Szerokość warstwy

Szerokość powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją -0, +10cm. W przypadku wyprofilowanej ukośnej krawędzi szerokość należy mierzyć w środku linii skosu.

6.4.8 Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy wykonane z tolerancją $\pm 0,5$ % powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

6.4.9. Równość

6.4.9.1 Ocena równości podłużnej warstwy

Pomiar równości podłużnej warstwy asfaltowej dla dróg wszystkich klas technicznych objętych zakresem kontraktu należy wykonać zgodnie z DZ.U.2016 poz.124. Wartość dopuszczalna odchylenia równości podłużnej przy odbiorze warstwy nie większa niż 4 mm.

6.4.9.2 Ocena równości poprzecznej warstwy

Pomiar równości poprzecznej warstwy asfaltowej dla dróg wszystkich klas technicznych objętych zakresem kontraktu należy wykonać zgodnie z DZ.U.2016 poz.124. Wartość dopuszczalna odchylenia równości poprzecznej przy odbiorze warstwy nie większa niż 4 mm.

6.4.10 Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją ± 1 cm.

6.4.11 Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancją ± 5 cm.

6.4.12. Ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy

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

6.4.13. Ocena wizualna jakości wykonania złączy podłużnych i poprzecznych, krawędzi i obramowania warstwy

Złącza, spoiny, krawędzie powinny być wykonane zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 5.8. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.4.14. Wskaźnik zagęszczenia wykonanej warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 13108-20, załącznik C.4. Wskaźnik zagęszczenia warstwy ma spełniać wymagania zawarte w punkcie 5.7 w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

6.4.15. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nie może wykraczać poza przedział podany w punkcie 5.7 w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

6.4.16 Połączenie międzywarstwowe

Badanie połączenia międzywarstwowego należy wykonać zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne sZczepności” Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014). Połączenie międzywarstwowe powinno spełniać wymagania SST D-04.03.01, „Oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni”.

6.4.17 Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni dróg o klasie G i wyższej powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się urządzeniem o pełnej blokadzie koła 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 rowkowanej (ribbedtyre) rozmiaru 165R 15-zalecanej przez Światową Organizację Drogową (PIARC) – lub innej wiarygodnej metody równoważnej, jeśli dysponuje się sprawdzoną zależnością korelacyjną umożliwiającą przeliczenie wyników pomiarów na wartości uzyskiwane zestawem o pełnej blokadzie koła. Pomiaru powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, na czystej nawierzchni.

Badanie należy wykonać w okresie od 4 do 8 tygodni od oddania nawierzchni do eksploatacji w śladzie koła.

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

Uzyskane wartości współczynnika tarcia należy rejestrować z dokładnością do trzech miejsc po przecinku.

Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej E(m) i odchylenia standardowego D: E(m) – D. Wyniki podaje się z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m, a liczba pomiarów nie mniejsza niż 10. Odcinek końcowy o długości mniejszej niż 500 m należy oceniać łącznie z odcinkiem poprzedzającym.

Minimalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni dla konkretnej prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni określa Tablica 11.

Na koniec okresu gwarancyjnego (w terminie umożliwiającym wykonanie badania właściwości przeciwpoślizgowych) należy wykonać ponowną ocenę właściwości przeciwpoślizgowych.

Tablica 11. Minimalne wartości miarodajnego współczynnika

Klasa drogi	Element nawierzchni	Minimalna wartość miarodajnego współczynnika tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni		
		30 km/h	60 km/h	90 km/h
S	Pasy ruchu zasadnicze	-	0,49*	0,44
GP, G	Pasy ruchu, pasy dodatkowe	0,51**	0,41	-

* wartość wymagania dla odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 90 km/h

** wartość wymagania dla odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 km/h

6.5. Badania kontrolne

Na żądanie Inspektora Nadzoru ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy warstwy asfaltowej należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości stosownie do zaplanowanych badań zgodnie z metodami badawczymi. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te posłużą do oceny zgodności z warunkami kontraktu.

Rodzaj i zakres badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej warstwy jest następujący:

- mieszanka mineralno-asfaltowa:
- uziarnienie,
- zawartość lepiscza rozpuszczalnego,
- gęstość, gęstość objętościowa i zawartość wolnych przestrzeni w mma..
- wykonana warstwa:
- wskaźnik zagęszczenia,
- zawartość wolnych przestrzeni,
- grubość,
- badanie połączenia międzywarstwowego,
- równość podłużna warstwy
- właściwości przeciwpoślizgowe

Inżynier może zmienić częstotliwość i zakres (rodzaj) badań kontrolnych, jeżeli zdecyduje, że istnieje taka konieczność.

6.5.1. Uziarnienie i zawartość asfaltu rozpuszczalnego

Próby do oznaczenia uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego wg PN-EN 12697-1 i PN-EN 12697-2 powinny być pobrane zgodnie z PN-EN 12697-27 (*preferowana metoda poboru "Pobieranie próbek w pobliżu ślimaka rozkładarki"*), w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) przed jej zagęszczeniem (w uzasadnionych przypadkach możliwe jest oznaczenie uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego z rdzenia o średnicy 200 mm).

Badanie uziarnienia i zawartości asfaltu rozpuszczalnego należy wykonywać na każde rozpoczęte 500 mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

Tolerancje dla składu wg normy PN-EN 13108-21 Tablica A.1 kolumna 3. Mieszanki drobnoziarniste. oraz dla wszystkich pozostałych sit powyżej sita 2 - ± 4 .

6.5.2 Gęstość, gęstość objętościowa i zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej

Gęstość mma powinna być określona zgodnie z PN-EN 12697-5, gęstość objętościowa mma powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-5, zawartość wolnych przestrzeni w mma powinna być oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-8.

W/w oznaczenia powinny być wykonane na próbce pobranej z danego odcinka budowy zgodnie z PN-EN 12697-27, w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona), przed jej zagęszczeniem.

Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej nie może wykroczać poza przedział podany w punkcie 5.2, Tablica 4.

Badanie gęstości, gęstości objętościowej i zawartości wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej należy wykonywać na każde rozpoczęte 1000mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

6.5.3 Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 13108-20, załącznik C.4. Wskaźnik zagęszczenia warstwy ma spełniać wymagania zawarte w Tablicy punkt 5.7, w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy. Wskaźnik zagęszczenia należy obliczyć wg wzoru

$$Wz = (\rho_{bw} / \rho_{bl}) * 100\%$$

gdzie:

ρ_{bw} - gęstość objętościowa warstwy, oznaczona na próbce rdzeniowej pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m³],

ρ_{bl} - gęstość objętościowa, oznaczona na próbkach zagęszczonych laboratoryjnie z mieszanki pobranej z danego odcinka budowy zgodnie z PN-EN 12697-27 w jednoznacznie określonym miejscu (jezdnia, km, strona) przed jej zagęszczeniem [kg/m³]

Badanie wskaźnika zagęszczenia warstwy należy wykonywać na każde rozpoczęte 1000mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

6.5.4 Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie należy oznaczyć zgodnie z normą PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie nie może wykraczać poza przedział podany w pkt. 5.7, w każdej próbce pobranej z zagęszczonej warstwy.

Zawartości wolnych przestrzeni w warstwie należy obliczyć wg wzoru:

$$V_m = ((\rho_w - \rho_{bw}) / \rho_w) * 100\%$$

gdzie:

ρ_w - gęstość mma, z której wykonana jest warstwa asfaltowa, oznaczona wg 6.5.2

ρ_{bw} - gęstość objętościowa warstwy, oznaczona na próbce rdzeniowej pobranej w miejscu pobrania luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej [kg/m³].

UWAGA:

Gęstość mma należy oznaczyć z próby pobranej do oznaczenia składu. W przypadku gdy gęstość oznaczona wzrośnie tak, że wolna przestrzeń w warstwie przekroczy maksymalną wartość graniczną przy wymaganym wskaźniku zagęszczenia powyżej 98% to oznaczenie gęstości należy powtórzyć z mieszanki z rdzenia pobranego w miejscu pobrania luźnej mieszanki i ponownie oznaczyć wolną przestrzeń w warstwie.

Dodatkowo należy oznaczyć skład z mieszanki mma i pobranych rdzeni by mieć pewność zgodności składu.

Tolerancje dla składu wg normy PN-EN 13108-21 Tablica A.1 kolumna 3. Mieszanki drobnoziarniste oraz dla wszystkich pozostałych sit powyżej sita 2 - ± 4.

Badanie zawartości wolnych przestrzeni w warstwie należy wykonywać na każde rozpoczęte 1000mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości.

6.5.5 Grubość warstwy

Grubość warstwy należy określić zgodnie z PN-EN 12697-36.

Grubość warstwy powinna być zgodna z tolerancją -0 +5%

Badanie grubości warstwy metodą niszczącą należy wykonywać na każde rozpoczęte 500mb lub z dziennej działki roboczej z jednorazowo wbudowywanej szerokości, natomiast metodą nieniszczącą w sposób ciągły.

6.5.6. Połączenie międzywarstwowe

Badanie połączenia międzywarstwowego należy wykonać zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności” Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014). Połączenie międzywarstwowe powinno spełniać wymagania SST D-04.03.01”Oczyszczenie i skropienie warstw nawierzchni”.

6.5.7 Równość podłużna warstwy

Pomiar równości podłużnej warstwy asfaltowej dla dróg wszystkich klas technicznych objętych zakresem kontraktu należy wykonać zgodnie z DZ.U.2016 poz.124. Wartości dopuszczalne odchyłek równości podłużnej przy odbiorze warstwy wg DZ.U.2016 poz.124.

6.5.8 Właściwości przeciwpoślizgowe

Zgodnie z zapisami w pkt. 6.4.17

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (AC) o grubości i parametrach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne. W wypadku wyników odbiegających od wymagań SST należy stosować zapisy rozdziału 9 Wymagania Techniczne –WT2-2008 o ile warunki Umowy nie określają inaczej.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” punkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² [metra kwadratowego] warstwy z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z Badaniami Typu
- wykonanie próby technologicznej i ewentualnie odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki i transport jej na miejsce wbudowania lub zakup mieszanki i transport jej na miejsce wbudowania,
- wykonanie złączy podłużnych i poprzecznych, spoin
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego do wymaganych parametrów warstwy,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.
- utrzymanie w czasie robót

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

10.1 Specyfikacje

1. Specyfikacja Ogólna D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”

10.1. Normy

1. PN-EN 932-1 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
2. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
3. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 1: Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
4. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 3: Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
5. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
6. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw
7. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 9: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym
8. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
9. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
10. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
11. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza

12. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
13. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
14. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna
15. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
16. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
17. PN-EN-1426 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą
18. PN-EN 1427 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścienia i Kula
19. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Część 1: Analiza chemiczna
20. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Metoda otwartego tygla Clevelanda
21. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych
22. PN-EN 12592 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie rozpuszczalności
23. PN-EN 12593 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
24. PN-EN 12595 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości kinematycznej
25. PN-EN 12596 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary
26. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe. Terminologia
27. PN-EN 12607-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza. Część 1: Metoda RTFOT
28. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
29. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
30. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości
31. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej
32. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
33. PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 10: Zagęszczalność
34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Oznaczanie powinowactwa pomiędzy kruszywem i asfaltem
35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę
36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury
37. PN-EN 12697-14 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 14: Zawartość wody
38. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 18: Spływność lepiszcza

39. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Koleinowanie
40. PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Oznaczanie wytrzymałości mieszanki mineralno-asfaltowej na rozciąganie pośrednie
41. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek
42. PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia
43. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 29: Oznaczanie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej
44. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
45. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
46. PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
47. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
48. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 1: Beton asfaltowy
49. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu
50. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
51. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli
52. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Część 2: Liczba bitumiczna
53. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
54. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie stabilności podczas magazynowania asfaltów modyfikowanych
55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie siły rozciągania asfaltów modyfikowanych, metoda z duktylometrem
56. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie energii odkształcenia
57. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
58. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami

10.4. Wymagania techniczne (zalecane przez Generalnego Dyrektora Dróg krajowych i Autostrad)

59. WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych.
60. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych,
61. WT-2 2016 część II. Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania Techniczne

10.5. Inne dokumenty

62. 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, poz. 430) z późn.zm (Dz.U.2015.329)
63. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Załącznik do zarządzenia Nr 31 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 16.06.2014 r.

64. Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu drogowego towarów niebezpiecznych (ADR) (Dz. U. 05. 178. 1481 Z późn.zm.),
65. Instrukcja laboratoryjnego badania szczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg Metody Leutnera i wymagania techniczne szczepności Politechniki Gdańskiej (wersja z dnia 31.08.2014)
66. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008. Warszawa 2008.

Załącznik 1.

Wymagane właściwości kruszywa grubego

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	$G_{C85/20}$	$G_{C90/20}$	$G_{C90/15}$
Tolerancje uziarnienia; wymagane kategorie:	$G_{25/15},$ $G_{20/15},$ $G_{20/17,5}$	$G_{25/15},$ $G_{20/15}$	$G_{25/15},$ $G_{20/15}$
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f_2		
Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI_{25} lub SI_{25}	FI_{20} lub SI_{20}	FI_{20} lub SI_{20}
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{Deklarowana}$	$C_{95/1}$	$C_{95/1}$
Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5, badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie wyższa niż:	LA_{30}	LA_{30}	LA_{25}
Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV_{44}	$PSV_{Deklarowana}^*$ nie mniej niż 48	$PSV_{50}^{*})$
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, wartość F_{NaCl} nie wyższa niż:	10	7	
„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB_{LA}		
Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1, p.14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$		
Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność		
Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność		
Stażność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3, kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$		

Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{A85} lub G_{F85}		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TCNR}	G_{TC20}	G_{TC20}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_{16}		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}		
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E_{CS} Deklarowana	E_{CS30}	E_{CS30}
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$		

Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do $D \leq 8$ mm

Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
	KR1÷KR2
Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G_{F85} lub G_{A85}
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	G_{TCNR}
Zawartość pyłów według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	f_3
Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	MB_{F10}
Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, wymagana kategoria:	E_{CS} Deklarowana
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$

Wymagane właściwości wypełniacza

Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043		
Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{\neq}10$		
Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1% (m/m)		
Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta		
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$		
Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$		
Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS_{10}		
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC_{70}		
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym według PN-EN 459-2, wymagana kategoria:	$Ka20$		
„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{\text{Deklarowana}}$		