

D.05.03.13. WARSTWA ŚCIERALNA Z MIESZANKI GRYŚOWO-MASTYKSOWEJ (SMA)**1. Wstęp****1.1. Przedmiot STWiORB****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: **Zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych dla zadania pn.: „Wymiana nawierzchni drogowej ulicy Piłsudskiego na odcinku od skrzyżowania ulic Kilińskiego i Sobieskiego do drogi ekspresowej S86 z wyłączeniem odcinka w rejonie ronda im. Prof. Władysława Bartoszewskiego”.**

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z mieszanki SMA.

Do warstwy ścieralnej z SMA należy stosować wymagania według WT-2 2010 część 1 Mieszanki mineralno-asfaltowej i w zakresie wykonania, kontroli i warunków odbioru WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008. Wykonawca jest zobowiązany prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 punkt 8.4.1.5.

Dla kategorii KR4-KR6 grubości 4cm należy stosować SMA 11 z lepiszczem asfaltowym PMB 45/80-55; w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

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

Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

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

Mieszanka SMA - mieszanka mineralno-asfaltowa o dużej zawartości gryśów, zawierająca stabilizator mastyksu.

Stabilizator mastyksu – dodatek do mieszanki SMA np. polimer, włókna celulozowe, mineralne, zapobiegający jej rozsegregowaniu i zmniejszający spływ mastyksu z powierzchni gryśów w gorącej mieszance mineralno-asfaltowej.

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

Recepta wyjściowa – recepta laboratoryjna zweryfikowana (walidowana) w trakcie próby technologicznej przeprowadzonej w wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych.

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

Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 oraz w odpowiednich Polskich Normach.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Tablica 1. Materiały do mieszanki SMA do warstwy ścieralnej

Materiał	Kategoria ruchu		
	KR1	KR4	KR5
Mieszanki mineralno-asfaltowa o wymiarze D,[mm]	5	11	11
Lepiszczce asfaltowe	PMB 45/80-55	PMB 45/80-55	PMB 45/80-55
Kruszywa mineralne	wg WT-1, tablica 16-18	wg WT-1, tablica 16-18	wg WT-1, tablica 16-18

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. Należy dążyć do zaopatrzenia się w materiały z jednego źródła. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę.

2.2.1. Polimeroasfalt

Do wytwarzania mieszanki grysowo- mastyksowej typu SMA przewidzianej do wykonania warstwy ścieralnej należy stosować polimeroasfalt PMB 45/80-55 wg PN-EN 14023.

2.2.2. Kruszywo do mieszanki SMA

Dla warstwy SMA należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa , tabela 16, 17 i 18.

2.2.3. Kruszywo do uszorstnienia warstwy

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej, w początkowym okresie jej użytkowania, należy gorącą warstwę posypać kruszywem mineralnym naturalnym uzyskanym z przekruszenia, zwanym „posypką” i dokładnie przywałować

Kruszywa do uszorstnienia warstwy ścieralnej powinny spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dot. kruszywa (naturalnego) do uszorstnienia warstwy ścieralnej z SMA

Właściwości kruszywa	Wymiar kruszywa
	2/4, 2/5
Uziarnienie wg PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	kat. G _c 90/10
Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie	$f_{0,5}$

wyższa niż	
Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji) wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż	PSV_{50}
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż	$m_{LPC} 0,1$

2.2.4. Stabilizator mastyksu

Dodatek stabilizujący mieszankę SMA musi posiadać Deklarację Zgodności na podstawie AT IBDiM, wydaną przez jednostkę uprawnioną oraz akceptację Inżyniera. W celu zapobieżenia spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA podczas transportu, zaleca się stosowanie stabilizatora z włókien celulozowych spełniających wymagania określone przez Producenta.

2.2.5. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy stosować środek adhezyjny. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności można określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w wypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania. Wymagana przyczepność co najmniej 80%.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają aprobatę techniczną (świadczenie dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym).

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Należy stosować wymagania zawarte w WT-2 2010.

2.2.6. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia krawędzi warstwy asfaltowej należy stosować gorący asfalt, taki jak użyty do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (złączy poprzecznych i podłużnych oraz spoin) należy stosować topliwe taśmy uszczelniające wykonane z odpowiednio zmodyfikowanego asfaltu uzupełnionego o środki czynne powierzchniowo oraz wypełniacze mineralne, które są wytworzone i stosowane wg aktualnej aprobaty technicznej. Do uszczelnienia krawędzi zewnętrznej dolnej należy zastosować emulsję asfaltową.

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

2.2.7. Materiały do skropienia podłoża

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować emulsje asfaltowe zgodnie z STWiORB D-04.03.01.

2.3. Dostawy materiałów

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona przez dostawcę w dokumenty, wymagane ustawą o wyrobach budowlanych [z dnia 16.04.2004 r. – Dz. U. Nr 92, poz. 881], związane z dopuszczeniem danego wyrobu budowlanego do obrotu (odpowiednio oznakowane znakiem CE lub B, albo dopuszczone do jednostkowego zastosowania wg dokumentacji indywidualnej).

Wykonawca musi deklarować przydatność wszystkich materiałów budowlanych stosowanych do wykonania nawierzchni asfaltowej zgodnie z ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji).

W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych należy ponownie wykazać ich przydatność do przewidywanego celu.

2.4. Składowanie materiałów

2.4.1. Składowanie kruszywa

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

2.4.2. Składowanie wypełniacza

2.4.3. Składowanie asfaltu

W zbiorniku magazynowym temperatura polimeroasfaltu nie może przekroczyć
- dla polimeroasfaltu PMB 45/80-55 według wskazań Producenta

3. SPRZĘT

- wytwórni stacjonarnej o mieszanii cyklicznym do wytwarzania mieszanek mineralno – asfaltowych, wyposażonej w dozownik stabilizatora,
- układarek do rozkładania mieszanki mineralno – asfaltowej, umożliwiających układanie całą szerokością jezdni,
- skrapiarek,
- walców stalowych gładkich średnich, ciężkich lub bardzo ciężkich,
- lekkiej rozsypywarki kruszyw,
- samochodów samowyladowczych z przykryciem lub termosów,
- szczotek mechanicznych i /lub inne urządzenia czyszczące,
- sprzęt drobny,
- zestaw pomiarowy do pomiaru właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni,
- sprzęt pomocniczy.

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inżynierowi świadectwo dopuszczenia Wytwórni do produkcji wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

Wytwórnia Mas Asfaltowych powinna być odebrana przez Inżyniera.

3.4. Sprzęt do układania mieszanki mineralno-asfaltowej

Układanie mieszanki w przypadku nowej budowy lub przełożenia ruchu musi odbywać się pełną szerokością, przy użyciu mechanicznej rozkładarki (może być zestawem rozkładarek). W przypadku przebudów, gdy nie ma możliwości wyznaczenia trasy objazdu, mieszankę należy rozkładać pasami. Rozkładarka powinna być wyposażona między innymi w następujące podzespoły:

- automatyczne sterowanie pozwalające na układanie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

Tylko wyjątkowo dopuszcza się ręczne ułożenie warstwy w miejscach niedostępnych dla sprzętu mechanicznego, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczenie takich powierzchni, niedostępnych dla walców i dogęszczać je przy pomocy płyt wibracyjnych. Ponadto należy pamiętać, że ręczne układanie fragmentów powierzchni powinno być przeprowadzone szybko i sprawnie ze względu na szybkie sklejanie się stygnącej masy.

3.5. Sprzęt do zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej

Wykonawca powinien dysponować sprzętem pozwalającym na uzyskanie przewidzianego wskaźnika zagęszczenia rozkładanej warstwy z mieszanki SMA, a więc walcami stalowymi gładkimi.

Posypanie drobnym kruszywem wstępnie zagęszczonej mieszanki SMA będzie wykonane przy użyciu samojedznej rozsypywarki, lub rozsypywarki zamontowanej na walcu.

Walec ciężki powinien być wyposażony w dodatkowe urządzenia z boczną stożkową rolką dociskającą, aby zagęścić i ukształtować boczną płaszczyznę wbudowywanej warstwy ze skosem tworzącym z dolną płaszczyzną warstwy kąt nie większy niż 60°.

Wykonawca zaproponuje ilość i rodzaj sprzętu zagęszczającego, a jego skuteczność zostanie potwierdzona na odcinku próbnym. Każda zmiana ilości bądź rodzaju sprzętu zagęszczającego wymaga odcinka próbnego.

Wykonawca powinien także wykazać się możliwością korzystania ze szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa.

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. W czasie rozładunku oraz transportu wypełniacz należy chronić przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem.

Środek adhezyjny, w opakowaniach fabrycznych, może być przewożony dowolnymi środkami transportu.

Włókna celulozowa należy transportować wyłącznie w opakowaniach fabrycznych lub autocysternach przystosowanych do ich transportu. Włókna nie mogą być przewożone odkrytymi środkami transportu.

Mieszanka SMA należy przewozić samochodami samowyladowczymi wyposażonymi w plandeki. W czasie transportu mieszanka SMA powinna być przykryta plandeką.

Warunki i czas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

Powierzchnie skrzyń ładunkowych stosowanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżenia tych powierzchni można użyć tylko środki niewpływające szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe.

Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki SMA

Należy stosować wymagania zawarte w WT-2 część 1 Mieszanki mineralno-asfaltowej.

W terminie ustalonym 4 tygodni przed planowanym rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia projekt mieszanki SMA (receptę) oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora. Wykonawca dostarczy 1 serię – 3 próbki Marshalla do oznaczenia gęstości i 2 serie – 6 próbek Marshalla do oznaczenia wodoodporności.

Projektowanie składu mieszanki SMA polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- doborze stabilizatora mastyksu ilość dodawanego stabilizatora należy ustalić metodą laboratoryjną oznaczania spływności zgodnie z PN-EN 12697-18. Spływność nie może przekraczać 0,3% (m/m).
- doborze środka adhezyjnego,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej STWiORB.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania warstwy ścieralnej z SMA dla projektowanych dróg o kategorii ruchu KR4 ÷ KR6 oraz minimalną zawartość asfaltu podano w tablicy 3.

Tablica 3. Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego mieszanki SMA do warstwy ścieralnej.

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]					
	SMA 5 KR1 – KR4		SMA 11 KR3 – KR4		SMA 11 KR5 – KR7	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do
16	--	--	100	--	100	--
11,2	--	--	90	100	90	100
8	100	--	50	65	50	65
5,6	90	100	35	45	35	45
2	30	40	20	30	20	30
0,125	10	19	9	17	9	17
0,063	7,0	12,0	8,0	12,0	8,0	12,0
Zawartość środka stabilizującego, [% (m/m)]	0,3	1,5	0,3	1,5	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza	$B_{\min 7,4}$		$B_{\min 6,6}$			

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria Bmin) jest to najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego, określona dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej, przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³. W przypadku, gdy stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_a), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:

$$\alpha = 2,650 / \rho_a$$

Gęstość mieszanki kruszyw wyznaczamy ze wzoru:

$$\rho_\alpha = \frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{\frac{P_1 + P_2 + \dots + P_n}{\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n}}$$

gdzie:

$P_1 + P_2 + \dots + P_n$ = procentowa zawartość poszczególnych frakcji kruszyw (składniki mieszanki mineralnej)

$\rho_1 + \rho_2 + \dots + \rho_n$ = gęstość poszczególnych frakcji kruszywa (składniki mieszanki mineralnej)

Minimalna zawartość lepiszcza rozpuszczalnego w zaprojektowanej mieszance (receptie) powinna być wyższa od podanego Bmin o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3 zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Minimalna zawartość lepiszcza asfaltowego odzyskanego w ekstrakcji – jest to lepiszcze rozpuszczalne (tworzące

blonkę lepiszcza na ziarnach kruszywa) w projektowanej mieszance mineralno-asfaltowej (receptie), nie uwzględniająca lepiszcza zaabsorbowanego przez kruszywo.

W badaniu typu należy określić w ekstrakcji lepiszcza z mieszanki mineralno-asfaltowej procentową ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego (absorbowanego przez pory kruszywa mieszanki mineralnej) i podać w sprawozdaniu typu. W receptie roboczej mieszanki mineralno-asfaltowej należy podawać zawartość lepiszcza jako sumę lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego (lepiszcze dodane).

W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następujące temperatury mieszanki w zależności od stosowanego polimeroasfaltu:

- PMB 45/80-50; PMB 45/80-65 145°C ±5°C.

Skład mieszanki SMA powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla

Zaprojektowana mieszanka SMA i wykonana warstwa ścieralna z SMA powinna spełniać wymagania podane w tablicy 4A – 4C.

Tablica 4A. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, KR1 – KR2

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA 5
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt. 4	$V_{\min 1,5}$ $V_{\max 3,0}$
Wrażliwość na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania ^{a)} , badanie w 25°C	$ITSR_{90}$
Spływność lepiszcza	--	PN-EN 12697-18, pkt. 5	$D_{0,3}$
^{a)} Ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 do WT-2			

Tablica 4B. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, KR3 – KR4

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA 11
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt. 4	$V_{\min 1,5}$ $V_{\max 3,0}$
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} Deklarowana nie więcej niż 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	$ITSR_{90}$
Spływność lepiszcza	--	PN-EN 12697-18, pkt. 5	$D_{0,3}$
^{a)} Grubość płyty: SMA 11 - 40 mm ^{b)} Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 do WT-2: 2010 ^{c)} procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2			

Tablica 4C. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, KR5 – KR7

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	SMA 11
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, pkt. 4	$V_{\min 2,0}$ $V_{\max 3,5}$
Odporność na deformacje trwałe ^{a,c)}	C.1.20, wałowanie,	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20,	$WTS_{AIR 0,10}$ PRD_{AIR} Deklarowana nie

	$P_{98} - P_{100}$	D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	więcej niż 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	$ITSR_{90}$
Spływność lepiszcza	--	PN-EN 12697-18, pkt. 5	$D_{0,3}$
^{a)} Grubość płyty: SMA 11 - 40 mm ^{b)} Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 do WT-2: 2010 ^{c)} procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2			

5.3. Wytwarzanie mieszanki SMA

Według wymagań WT-2 2010 część 1 Mieszanki mineralno-asfaltowe

Mieszanek SMA należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki SMA w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzane oddzielnie.

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

Stabilizator mastyksu (włókna celulozowe) należy dozować wagowo, w ilości określonej w receptcie, przy czym w procesie wytwarzania mieszanki należy podawać stabilizator mastyksu automatycznie do mieszalnika z kruszywem.

Środek adhezyjny powinien być dodawany do lepiszcza w ilościach określonych w receptcie. Sposób dozowania środka adhezyjnego powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki SMA.

Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej z lepiszczem PMB 45/80-55 według wskazań Producenta.

Najwyższa temperatura dotyczy mieszanki SMA bezpośrednio po wytworzeniu.

Najniższa temperatura dotyczy mieszanki SMA dostarczonej na miejsce wbudowania.

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

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

Wytwarzanie mieszanki będzie się odbywać w oparciu o receptę laboratoryjną zatwierdzoną przez Inżyniera.

5.4. Próba technologiczna

Zgodnie z STWiORB D-04.07.01 punkt 5.5.

5.5. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonywania warstwy z betonu asfaltowego, Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania i uzyskiwanych parametrów jakościowych.

Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- zdefiniowania parametrów produkcyjnych mieszanki SMA.
- sprawdzenia czy sprzęt użyty do rozkładania i zagęszczania mieszanki jest właściwy,
- określenia wymaganej ilości emulsji do skropienia podłoża,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej ostatecznej grubości warstwy,
- określenia składu mieszanki, zagęszczenia i wolnej przestrzeni,
- określenia potrzebnej liczby przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.
- sprawdzenia wykonania złączy poprzecznych i podłużnych,
- sprawdzenia sposobu obcięcia krawędzi,
- sprawdzenia sposobu wykończenia krawędzi przy wjazdach i studzienkach,

- zbadania parametrów mieszanki, zwłaszcza zawartości wolnych przestrzeni,
- sprawdzenia ilości posypki;

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800m².

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy podbudowy z betonu asfaltowego.

Odcinek próbny należy wykonać w celu zbadania parametrów mieszanki, zwłaszcza zawartości wolnych przestrzeni, składu mieszanki a także zagęszczenia, grubości warstwy oraz skropienia.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera wyników z odcinka próbnego i ustalonej technologii zagęszczania.

5.6. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z mieszanki SMA może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż +10°C. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Nie dopuszcza się układania z mieszanki SMA podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V \geq 16\text{m/s}$).

5.7. Przygotowanie podłoża

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową i Dz.U. Nr 43. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Podłoże pod warstwę z SMA powinno być oczyszczone. Na podłożu nie może być śniegu lub lodu. Nie wolno wbudowywać warstwy z SMA, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Skropienie należy wykonać z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. W przypadku stosowania rozkładarki wyposażonej w rampę skrapiającą dopuszcza się skropienie emulsją asfaltową bezpośrednio przed wykonaniem warstwy ścieralnej z SMA.

Temperatura emulsji asfaltowej kationowej modyfikowanej powinna być zgodna z temperaturą zalecaną przez Producenta. Skropienie powinno być równomierne, wykonane w ilości podanej w STWiORB D-04.03.01.

Ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki SMA.

Skropiona emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji.

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

Jakiegokolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

Powierzchnie krawężników, włazów, wpustów i tym podobnych urządzeń, przylegające do układanej warstwy z mieszanki SMA powinny być pokryte taśmą asfaltową.

5.8. Wbudowanie i zagęszczanie warstwy z mieszanki SMA

Mieszanka SMA powinna być dowożona na budowę w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem.

Układanie mieszanki SMA może odbywać się tylko przy użyciu mechanicznej układarki z włączoną wibracją całą szerokością jezdni.

Mieszanka SMA powinna być wbudowywana zgodnie z przyjętą technologią. Należy zapewnić uzyskanie pełnego połączenia między warstwami. Mieszanka SMA powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymywań (np. w oczekiwaniu na kolejny samochód z gorącą mieszanką). W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne. Jeśli za układarką wystąpił wysięk lepiszcza w postaci plamy, to mieszankę należy w tym miejscu wybrać i uzupełnić nową.

Jeżeli warstwa ścieralna układana jest w odniesieniu do podłoża poprzez ustawienie wyłącznie grubości rozkładanej warstwy to czułość elektronicznego urządzenia prowadzącego musi być tak wyregulowana by nie odwzorowywać ewentualnych drgań stołu przy przejściu przez drobne nierówności warstwy wiążącej.

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

Zagęszczanie mieszanki powinno być zgodnie ze schematem przejść walca zweryfikowanym na odcinku próbnym.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wyniki badań zagęszczenia wykonanej warstwy oraz wolnej przestrzeni, powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 7 i 8 w zależności od kategorii ruchu.

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

działki roboczej należy usunąć ułożony poprzednio odcinek na długości do 3m i pełnej grubości. Na tak powstałą krawędź nanieść lepiszcze lub inny materiał do złącza, w ilości co najmniej 50g na 1cm grubości warstwy na 1m krawędzi.

Złącza w warstwie ścieralnej powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

Złącze robocze powinno być równo obcięte a powierzchnia obciętej krawędzi oklejona samoprzylepną topliwą taśmą uszczelniającą.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15cm. Złącza podłużne dopuszcza się wyjątkowo.

W celu poprawienia szorstkości powykonawczej warstwy ścieralnej należy posypać ją kruszywem do uszorstnienia. Do warstw z mieszanki SMA o $D \geq 11$ mm można stosować posypkę o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm.

Zalecana ilość posypki do warstwy z mieszanki SMA:

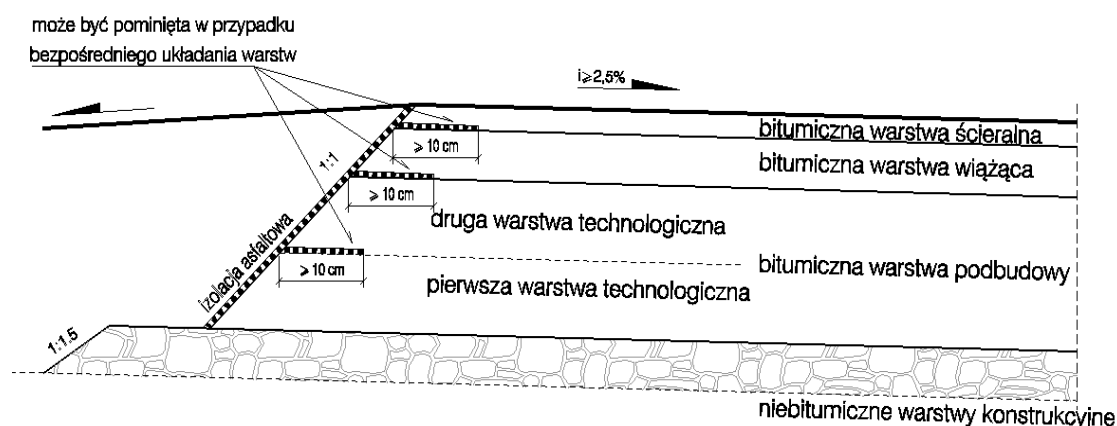
- kruszywo o wymiarze 2/4 mm: od 0,5 do 1,5 kg/m²;
- kruszywo o wymiarze 2/5 mm: od 1,0 do 2,0 kg/m².

Kruszywo należy rozsypywać na gorącą mieszankę SMA bezpośrednio po ułożeniu i przywałować.

Dopuszczenie wykonanej nawierzchni do ruchu może nastąpić po jej schłodzeniu do temperatury zapewniającej jej odporność na deformacje trwałe. Zalecany jest czas stygnięcia nie krótszy niż 24 godziny.

5.9. Wykonanie bocznych krawędzi warstwy konstrukcji nawierzchni

Boczne powierzchnie warstwy, które nie są obramowane krawężnikiem, powinny być odpowiednio zagęszczone walcem z boczną rolką dociskającą i wykonane ze skosem tworzącym z dolną płaszczyzną warstwy kąt nie większy niż 60°. Jeśli krawędzie te mogą być narażone na działanie wody (np. od strony pasa dzielącego lub na zewnętrznych krawędziach nawierzchni na łukach poziomych) to powinny być uszczelnione warstwą gorącego asfaltu lub asfaltową zalewą drogową w ilości ok. 4 kg/m² powierzchni bocznej ścianki warstwy. Boczne powierzchnie warstw z mma przed uszczelnieniem muszą być odpowiednio zabezpieczone przed zapyleniem i innymi zanieczyszczeniami. Jeśli istnieje jakiegokolwiek zagrożenie, że ułożona wcześniej warstwa może być zapyłona lub zanieczyszczona jakimkolwiek materiałem lub gruntem oraz przy dłuższych (niż 3 dni) przerwach w układaniu następnej warstwy, należy bezpośrednio po wykonaniu tej warstwy nanieść warstewkę gorącego asfaltu około 1,5 kg/m² na boczne (pochyłe) ścianki warstwy oraz na przylegający do krawędzi pasek górnej powierzchni warstwy o szerokości co najmniej 10cm. Po ułożeniu wszystkich warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych należy nanieść na boczną płaszczyznę pakietu warstw (warstwa podbudowy asfaltowej, warstwa wiążąca i warstwa ścieralna) dodatkową warstewkę gorącego lepiszcza asfaltowego, aby łączna ilość lepiszcza na tej płaszczyźnie nie była mniejsza niż ok. 4 kg/m². Schemat postępowania przedstawia poniższy schemat.



Należy przestrzegać zasady by do wykonywania uszczelnień bocznych płaszczyzn warstwy oraz połączeń i spoin technologicznych w warstwach podbudowy asfaltowej (a także asfaltowej warstwy wiążącej) było stosowane lepiszcze asfaltowe tego samego rodzaju i gatunku, które zostało użyte do wytworzenia mieszanki mineralno-asfaltowej zastosowanej do wykonania danej warstwy.

Zamiast gorącego lepiszcza asfaltowego może być zastosowana, do uszczelniania bocznej płaszczyzny warstwy oraz wykonania połączeń i spoin technologicznych, asfaltowa zalewa drogową, spełniająca wymagania aktualnej aprobaty technicznej. Krawędź zewnętrzna (dolna) należy zabezpieczyć lepiszczem asfaltowym (np. emulsją).

W przypadku warstwy ścieralnej rozkładanej przy urządzeniach ograniczających nawierzchnię, których górna powierzchnia ma być w jednym poziomie z powierzchnią nawierzchni (np. ściek uliczny, korytka odwadniające), oraz spadek jezdni jest w stronę tych urządzeń, to powierzchnia warstwy ścieralnej powinna być wyżej o 0,5 do 1,0cm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru Zleceniodawcy – Inżyniera).

Badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać wg wymagań WT-2.

6.3.1. Badania Wykonawcy

Badania są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleceniobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej usługi (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań z kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać Zamawiającemu na jego żądanie.

Rodzaj badań kontrolnych Wykonawcy oraz częstotliwość ich przeprowadzania podano w tablicy 5.

Tablica 5 Zakres badań i pomiarów Wykonawcy związany z wykonaniem nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
BADANIA MATERIAŁÓW		
1.	Uziarnienie kruszywa, zawartość pyłu, wskaźnik płaskości kruszywa grubego, zanieczyszczenia lekkie, jakość pyłu w kruszywie drobnym	Jedno badanie na 1000 ton dostarczonej frakcji . Przy każdej zmianie kruszywa określenie jego kategorii
2.	Uziarnienie, jakość pyłu, zawartość wody w wypełniaczu	Jedno badanie na 100 ton dostarczonego wypełniacza
3.	Penetracja i temperatura mięknięcia asfaltu	jedno badanie dla każdej cysterny
WARUNKI ATMOSFERYCZNE		
4.	Temperatura powietrza	3 razy dziennie
BADANIA MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ		
5.	Temperatura składników	Dozór ciągły
6.	Temperatura mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania
7.	Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki mineralnej	Jedno badanie nie rzadziej niż raz dziennie
8.	Gęstość strukturalna na próbkach Marshalla	Jeden raz dziennie, jedna seria próbek dla Zleceniodawcy
BADANIA WARSTWY PO ZAGĘSZCZENIU		
9.	Grubość warstwy	1 próbka z każdego pasa ruchu o długości 1 000 m ²
10.	Zagęszczenie warstwy	1 próbka z każdego pasa ruchu o długości 1 000 m ²
11.	Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie	1 próbka z każdego pasa ruchu o długości 1 000 m ²
12.	Szerokość warstwy	3 razy na odcinku długości 1 000m
13.	Równość podłużna nawierzchni	Pomiar ciągły każdego pasa ruchu
14.	Równość poprzeczna nawierzchni	nie rzadziej niż co 5m na każdej jezdni
15.	Właściwości przeciwpoślizgowe	nie rzadziej niż co 50m

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
16.	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na 1km*
17.	Rzędne wysokościowe	Na każdej jezdni na osi i krawężniach co 20m a na odcinkach krzywoliniowych co 10m
18.	Ukształtowanie w planie	Na każdej jezdni na osi i krawężniach co 20m a na odcinkach krzywoliniowych co 10m
19.	Wygląd warstwy	cała powierzchnia
20.	Złącza podłużne i poprzeczne	Każde złącze
21.	Połączenia międzywarstwowe	1 próbka dla jezdni długości 1 000m

* dodatkowe pomiary spadków poprzecznych w głównych punktach łuków poziomych

6.3.1.1. Badania właściwości kruszyw

Z częstotliwością podaną w tablicy 9 należy kontrolować każdy rodzaj i frakcję dostarczonego kruszywa. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2.

6.3.1.2. Badania właściwości wypełniacza

Na każde 100 ton dostarczonego wypełniacza należy kontrolować uziarnienie, jakość pyłu, zawartość wody w wypełniaczu. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 2.2.

6.3.1.3 Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

6.3.1.4. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

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

6.3.1.5. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Dokładność pomiaru $\pm 2^\circ \text{C}$. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce i STWiORB.

6.3.1.6. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badań metodą ekstrakcji niezależnie od ilości próbek powinny być zgodne z tablicą 10 STWiORB D-04.07.01.

6.3.1.7. Pomiar grubości warstwy

Grubość wykonanej warstwy należy określać na podstawie wyciętych próbek. Grubość warstwy nie może być mniejsza od grubości projektowanej.

6.3.1.8. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy (próbki $\phi 100$), poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej lub do gęstości recepturalnej. Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 7 lub 8 w zależności od kategorii ruchu. Wykonawca wytnie próbki na każde życzenie Inżyniera w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

6.3.1.9. Wolna przestrzeń w warstwie

Należy stosować wymagania zawarte w WT-2. Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Wolna przestrzeń w warstwie powinna być zgodna z wymaganiami ustalonymi w receptce laboratoryjnej oraz z wymaganiami podanymi w p. 5.2.

6.3.1.10. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż $\pm 5\text{cm}$.

6.3.1.11. Równość podłużna i poprzeczna

Równość podłużna warstwy

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne. Długość ocenianego odcinka nie powinna przekraczać 1000 m.

Tablica 6. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartość wskaźnika IRI [mm/m]
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	$\leq 2,9$
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	$\leq 3,7$
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	$\leq 4,6$

Równość poprzeczna warstwy

Do pomiaru równości poprzecznej stosuje się metodę 4-m łaty i klina wg BN-68/8931-04.

Tablica 7. Dopuszczalne wartości odchylen równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartość wskaźnika IRI [mm/m]
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	≤ 6
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	≤ 8
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 8

6.3.1.12 Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi klasy Z i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m², a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14. Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej $E(\mu)$ i odchylenia standardowego D : $E(\mu) - D$. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10.

Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji są określone w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 lub 90 km/h (np. rondo, dojazd do skrzyżowania, niektóre łącznice), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,47, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

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

Dopuszcza się stosowanie równoważnej, wiarygodnej aparatury pomiarowej rejestrującej właściwości przeciwpoślizgowe dysponującej sprawdzoną zależnością korelacyjną przeliczania wyników pomiarów na wartości uzyskiwane za pomocą urządzenia SRT.

6.3.1.13. Spadki poprzeczne warstwy

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

6.3.1.14. Rzędne wysokościowe

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

6.3.1.15. Ukształtowanie osi w planie

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

6.3.1.16. Wygląd warstwy

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

6.3.1.17. Złącza podłużne i poprzeczne

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

6.3.1.18. Połączenia międzywarstwowe

Badanie połączeń międzywarstwowych zgodnie z STWiORB D-04.03.01 p.6.3.1.

6.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że któryś z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych. Zleceniodawca ma prawo do przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych przy rozsądnym pominięciu elementów mało istotnych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu ewentualnych odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, np. wzrokowo lub przy wykorzystaniu radiometrycznych metod pomiarowych, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20 % ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych. Wyniki tych badań zastępują wyniki badań kontrolnych (pierwotnych).

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m^2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej SMA grubości 4cm.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”, punkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

Zamawiający może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych: grubości warstwy; ilości zużytego materiału, składu mieszanki mineralnej; zawartości lepiszcza; wskaźnika zagęszczenia, równości; właściwości przeciwpoślizgowych dokonać potrąceń według zasad określonych z WT-2 2008 punkt. 9.2.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania warstwy nawierzchni z mieszanki SMA zgodnie z p. 7.2 obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych środków produkcji,
- koszty opracowania projektu i recepty mieszanki wraz z wykonaniem niezbędnych badań,
- koszty wykonania próby technologicznej i odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych badań laboratoryjnych, pomiarów i sprawdzeń,
- wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania,
- zabezpieczenie krawężników i ścieków korytowych, zakrycie i odkrycie urządzeń kanalizacyjnych – kratek ściekowych, dylatacji,
- przygotowanie powierzchni styku, w tym oczyszczenie i posmarowanie asfaltem,
- mechaniczne rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA,
- mechaniczne zagęszczenie i ukształtowanie bocznej płaszczyzny krawędzi bit. ze skosem nie większym niż 60o.
- uszorstnienie warstwy ścieralnej – posypanie kruszywem i zawałowanie
- wykonanie i zabezpieczenie złączy i krawędzi,
- wykonanie szczelnych połączeń warstwy ścieralnej stykającej się z innymi rodzajami nawierzchni, krawężnikami, ściekami, kratek ściekowych, itp.,
- uszczelnienie bocznych płaszczyzn bitumicznej warstwy ścieralnej,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB i zgodnych z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- ochrona i utrzymanie nawierzchni w czasie trwania Robót,
- naprawa nawierzchni po pobraniu próbek i wykonaniu badań,
- koszty związane z utrzymaniem czystości na przylegających drogach,
- uporządkowanie placu budowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

„Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych WT-1 2010 Wymagania Techniczne”

„Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych WT-2 2010 Wymagania techniczne”

„WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008”

„WT-3 Emulsje asfaltowe 2009”

Polskie Normy powołane w WT-1

Polskie Normy powołane w WT-2

Polskie Normy powołane w WT-3

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie Dz. U. Nr 43 z dnia 02 marca 1999 r.

Zarządzenie nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19.11.2010r w sprawie stosowania wymagań technicznych na drogach krajowych

STWiORB D-04.03.01;

STWiORB D-04.07.01

