

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-05.03.05

NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP

Grupa robót: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

KOD CPV: 45233000-9

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstw konstrukcji nawierzchni z betonu asfaltowego w ramach przebudowy ulicy Słowackiego w Rzekuniu.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej z BA 0/12,8 grub. 4 cm KR 2 i warstwy wiążącej z BA 0/12,8 grub. 4 cm KR 2.

1.4. Określenia podstawowe

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

1. Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.
2. Odkształcenia lepko-plastyczne - odkształcenie o charakterze trwałym, którego wielkość jest wprost proporcjonalna do obciążenia i czasu jego trwania oraz do temperatury.
3. Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Kierownika Projektu.

Wymagania ogólne dotyczące robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiały użyte do budowy nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych powinny posiadać **deklarację zgodności CE** wydaną przez producentów tychże materiałów

2.2. Materiały do wykonania warstwy ścieralnej

Materiałami stosowanymi do wykonania warstwy podbudowy z betonu asfaltowego wg PN-S-96025 [6], zgodnie z zasadami niniejszej SST są:

- a) kruszywa spełniające wymagania normy PN-EN 13043:2004
- b) wypełniacz wg PN-EN 13043:2004,
- c) asfalt rodzaju 35/50 wg PN-EN 12591:2004,
- d) środki adhezyjne,
- e) asfaltowa emulsja kationowa szybkozestawialna spełniająca wymagania zawarte w „Warunkach Technicznych. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe - IBDiM 1999 r.”,

2.3. Wymagania dla materiałów do betonu asfaltowego

Materiały do wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej określonej w pkt. 2.2 n/n SST powinny odpowiadać niżej podanym wymaganiom:

- a) gryszy kl. I, gat. 1 wg normy PN-EN 13043:2004, spełniające wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla grysów wg PN-EN 13043:2004

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
	w zależności od klasy	kl I
1.	Ścieralność w bębnie kulowym: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	25 25
2.	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa, %, nie więcej niż: a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych: - frakcja 4/6,3 mm - frakcja powyżej 6,3 mm b) dla kruszywa ze skał osadowych	1,5 1,2 2,0
3.	Odporność na działanie mrozu, % ubytku masy, nie więcej niż: a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszywa ze skał osadowych	2,0 2,0
4.	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, % ubytku masy, nie więcej niż	10
w zależności od gatunku		gat. 1
5.	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, % masy, nie więcej niż: - w grysie 6,3÷20,0 mm - w grysie 2,0÷6,3 mm	1,5 2,0
6.	Zawartość frakcji podstawowej dla frakcji, % masy, nie mniej niż: - w grysie 6,3÷20,0 mm - w grysie 2,0÷6,3 mm	85 80
7.	Zawartość podziarna dla frakcji, % masy, nie więcej niż: - w grysie 6,3÷20,0 mm - w grysie 2,0÷6,3 mm	10 15
8.	Zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż	8
9.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż	0,1
10.	Zawartość ziaren nieforemnych, % masy, nie więcej niż	25
11.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa

- b) piasek łamany o cechach według normy PN-EN 13043:2004, spełniający wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	
		Piasek łamany	Mieszanka drobna granulowana
1.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż	0,1	0,1
2.	Wskaźnik piaskowy, większy niż: - dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych - dla kruszywa ze skał osadowych, z wyjątkiem wapieni	65 55	65 55
3.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	ciemniejsza niż wzorcowa	
4.	Zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż	15	15
5.	Zawartość frakcji 2,0÷4,0 mm, % masy, powyżej	-	15

- c) wypełniacz wg normy PN-EN 13043:2004, spełniający wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla wypełniaczy

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Zawartość cząstek ziaren mniejszych od, % masy, nie mniej niż: - 0,3 mm - 0,074 mm	100 80
2.	Wilgotność, %, nie więcej niż	1.0
3.	Powierzchnia właściwa, cm ² /g	2500 - 4500

- d) asfalt rodzaju 35/50 powinien spełniać wymagania normy PN-EN 12591:2004 podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla asfaltów rodzaju 35/50

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
Właściwości obligatoryjne			
1.	Penetracja w temp. 25°C, 0,1 mm	35÷50	PN-EN 1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	55÷63	PN-EN 1427
3.	Temperatura zapłonu, °C, nie mniej niż	240	PN-EN 22592
4.	Zawartość składników rozpuszczalnych, % m/m, nie mniej niż	99	PN-EN 12592
5.	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), % m/m, nie więcej niż	0,5	PN-EN 12607-1
6.	Pozostała penetracja po starzeniu, %, nie mniej niż	53	PN-EN 1426
7.	Temperatura mięknięcia po starzeniu, °C, nie mniej niż	52	PN-EN 1427
Właściwości specjalne krajowe			
8.	Zawartość parafiny, %, nie więcej niż	2,2	PN-EN 12606-1
9.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, °C, nie więcej niż	8	PN-EN 1427
10.	Temperatura łamliwości, °C, nie więcej niż	-5	PN-EN 12593

- e) środek adhezyjny

Do mieszanki należy obligatoryjnie zastosować środek adhezyjny, posiadający aprobatę techniczną.

Środek adhezyjny należy stosować zgodnie z warunkami podanymi w aprobacie technicznej.

- f) asfaltowa emulsja kationowa szybko rozpadowa

Do smarowania obciętych krawędzi należy stosować asfaltową emulsję kationową, szybko rozpadową, spełniającą wymagania określone w "Warunkach Technicznych. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe - IBDiM 1999 r." [12].

2.4. Składowanie materiałów

2.4.1. Kruszywa

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

Kruszywa należy składować oddzielnie według przewidzianych w receptach asortymentów i frakcji w zasięgach uniemożliwiających wymieszanie się sąsiednich przyzn. Podłoże składowisk musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

2.4.2. Wypełniacz

Przechowywanie wypełniacza musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz należy przewozić luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich i przechowywać w silosach.

2.4.3. Asfalt i emulsja

Lepiszcz należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem.

Dopuszcza się magazynowanie lepiszc w zbiornikach betonowych i żelbetowych spełniających warunki jw.

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

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy zachować następujące warunki:

- czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 3 miesięcy od daty jej produkcji,
- temperatura przechowywania emulsji nie powinna być niższa niż 3°C.

2.4.4. Środek adhezyjny

Środek adhezyjny należy przechowywać w temperaturze nie wyższej niż +40°C w miejscu osłoniętym od napromieniowania słonecznego, pod zadaszeniem, w zamkniętych opakowaniach lub zbiorniku stalowym wyposażonym w węzownice do ogrzewania wodą, parą wodną lub olejem.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Wytwórnia mas bitumicznych

Otaczarka powinna być wyposażona w sprawny system automatycznego dozowania wszystkich składników oraz urządzenie do automatycznej rejestracji temperatur celem zapewnienia wysokiej jednorodności produkowanych mieszanek i właściwej ich temperatury.

Dozowanie wstępne powinno być również zautomatyzowane.

Otaczarka powinna posiadać precyzyjny system dozowania środków adhezyjnych stosowanych do mieszanek mineralno-asfaltowych.

Celem zapewnienia ciągłości produkcji otaczarka winna być wyposażona w zasobnik z termoizolacją do czasowego przechowywania gotowej mieszanki, gwarantujący zachowanie jej jakości, jednorodności oraz wymaganej temperatury.

Otaczarka powinna spełniać wymogi ochrony środowiska, tj. nie powodować zapylenia terenu, nie zanieczyszczać wód i nie wywoływać hałasu powyżej dopuszczalnych norm.

3.3. Układarka mieszanek mineralno-asfaltowych.

Układanie mieszanek należy wykonywać przy użyciu układarki mechanicznej o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni.

Układarka powinna być wyposażona w:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną grubością i niweletą,
- podgrzewaną płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczania ułożonej warstwy.

3.4. Walce do zagęszczania

Do zagęszczania mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować sprzęt, którego właściwości pozwalają na zagęszczenie układanych warstw do wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia /98%/.

Do zagęszczania warstw nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować następujące walce:

- walce ogumione ciężkie o masie około 15 Mg,
- walce wibracyjne,
- walce gładkie stalowe statyczne dwuwalcowe lekkie i średnie,
- walce mieszane, z przednią osią gładką stalową wibracyjną i tylną ogumioną,
- płyty wibracyjne, ubijaki mechaniczne do zastosowania w miejscach trudno dostępnych dla innego sprzętu.

W/w walce muszą być wyposażone w:

- system zwilżania wałów stalowych uniemożliwiający przyklejanie się mieszanki,
- fartuchy osłaniające koła walców ogumionych przed obniżaniem ich temperatury,
- wskaźniki wibracji (częstotliwość drgań) i siły wymuszającej w walcach wibracyjnych,
- balast umożliwiający zmianę obciążenia walców.

Typ i ilość walców do zagęszczania mieszanki powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-EN 12591:2004

4.2.2. Kruszywo

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

4.2.3. Wypełniacz

Transport wypełniacza musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem przy użyciu odpowiednich cystern przystosowanych do przewozu materiałów sypkich.

4.2.4. Środki adhezyjne

Transport środków powinien odbywać się w opakowaniach jednostkowych krytymi środkami transportowymi lub w autocysternach.

4.3. Przechowywanie i transport mieszanki mineralno-asfaltowej

Przechowywanie mieszanki betonu asfaltowego powinno odbywać się w zbiornikach z termoizolacją pod warunkiem, że zachowa swą jakość i jednorodność, a jej temperatura będzie się utrzymywać w granicach zgodnych z zaleceniami producenta asfaltu.

Transport mieszanki na budowę powinien odbywać się wyłącznie samochodami samowyładowczymi o ładowności min. 12 Mg, aby zapewnić ciągłą pracę układarki.

Powierzchnię wewnętrzną skrzyni wywrotek przed załadunkiem należy spryskać w minimalnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki.

Samochody muszą być bezwzględnie wyposażone w plandeki zabezpieczające przewożoną mieszankę przed spadkiem temperatury. Skrzynie samochodów - wywrotek powinny być dostosowane do współpracy z układarką, szczególnie w czasie rozładunku mieszanki.

Czas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej na budowę nie powinien przekraczać 2 godzin od momentu załadunku na wytwórni. Zaleca się stosowanie samochodów-termosów z podwójnymi ściankami skrzyni ładunkowej wyposażonej w system grzewczy.

5. WYKONANIE ROBÓT**5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające warunki w jakich wykonywane będą roboty związane z układaniem warstwy wiążącej i warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego. Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Za wykonanie recepty odpowiada Wykonawca, który przedstawia ją Inżynierowi do zatwierdzenia.

Recepta powinna być opracowana dla konkretnych materiałów zaakceptowanych przez Inżyniera i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

5.2.1. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

Mieszanka betonu asfaltowego na warstwę ścieralną powinna spełniać wymagania z tablicy 5.

Tablica 5. Wymagania dla betonu asfaltowego na warstwę ścieralną

Wymiar oczek sit #, mm Zawartość asfaltu	Kategoria ruchu
	KR1÷2
	Mieszanka mineralna, mm
	0/12,8

Przechodzi przez:	
20,0	100
16,0	100
12,8	80÷100
9,6	69÷100
8,0	62÷93
6,3	56÷87
4,0	45÷76
2,0	35÷64
(zawartość frakcji grysowej)	
0,85	(36÷65)
0,42	
0,30	26÷50
0,18	19÷39
0,15	17÷33
0,075	13÷25
	12÷22
	7÷11
Rodzaj i zawartość asfaltu w stosunku do masy mieszanki mineralno-asfaltowej	Asfalt rodzaju 35/50 5,0÷6,5
Stabilność wg Marshalla w 60°C, kN, nie mniej niż	5,5 ¹⁾
Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, % v/v	1,5÷4,5 ¹⁾
Wypełnienie lepiskiem przestrzeni między ziarnami zagęszczonej mieszanki, %	75,0÷90,0 ¹⁾
Moduł sztywności pełzania, MPa, nie mniej niż	Nie wymaga się
Odkształcenia wg Marshalla, mm	2,0÷5,0 ¹⁾
Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0
Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v	1,5÷5,0

Uwaga :

¹⁾ - zagęszczonych 2x50 uderzeń ubijaka

5.2.2. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego

Mieszanka betonu asfaltowego na warstwę ścieralną powinna spełniać wymagania z tablicy 6.

Tablica 6. Wymagania dla betonu asfaltowego na warstwę wiążącą

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii ruchu
	KR 1
	Mieszanka mineralna, mm
	od 0 do 20

Przechodzi przez:	
25,0	100
20,0	87÷100
16,0	75÷100
12,8	65÷93
9,6	57÷86
8,0	52÷81
6,3	47÷76
4,0	40÷67
2,0	30÷55
zawartość ziarn > 2,0 mm	(45÷70)
0,85	20÷40
0,42	13÷30
0,30	10÷25
0,18	6÷17
0,15	5÷15
0,075	3÷7
Rodzaj i zawartość asfaltu w stosunku do masy mieszanki mineralno-asfaltowej	Asfalt rodzaju 35/50 4,3÷5,8
Stabilność wg Marshalla w 60°C, kN, nie mniej niż	8,0 ¹⁾
Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, % v/v	4,0÷8,0 ¹⁾
Wypełnienie lepiszczem przestrzeni między ziarnami zagęszczonej mieszanki nie więcej niż %	65÷80 ¹⁾
Moduł sztywności pełzania, MPa, nie mniej niż	Nie wymaga się
Odształcenia wg Marshalla, mm	2,0÷6,0 ¹⁾
Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0
Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v	4,5÷9,0

¹⁾ - zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka

5.2.3. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy projektować, uwzględniając wymagania podane w PN-S-96025 [6].

5.3. Warunki przystąpienia do produkcji betonu asfaltowego

5.3.1. Wymagania dla wytwórni

Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki.

Przed przystąpieniem do robót Inżynier obejmie kontrolą następujące zespoły i urządzenia wytwórni:

- dozatory wstępne (możliwość regulacji dozowania),
- zbiorniki do lepiscza (sprawny system podgrzewania i legalizowane termometry),
- urządzenia wagowe (legalizacja),
- mieszalnik (sprawdzenie stopnia zużycia mieszadeł i ścianek mieszalnika),
- sita sortujące (właściwe wymiary oczek i brak uszkodzeń),
- dozator środków adhezyjnych pod względem dokładności dozowania,
- urządzenia odpylające pod względem szczelności.

Nie dopuszcza się do ręcznego sterowania produkcją.

Pozytywna ocena w/w urządzeń przez Inżyniera będzie warunkiem uruchomienia produkcji betonu asfaltowego.

Produkcja mieszanki może zostać rozpoczęta po akceptacji jej składu (recepty laboratoryjnej) przez Inżyniera.

5.3.2. Zarób próbny

Przed przystąpieniem do produkcji Wykonawca zobowiązany jest do wykonania w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci zarobu próbnego.

Najpierw należy wykonać zarób próbny na sucho, tj. bez udziału lepiszcza w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Następnie należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem lepiszcza w ilości przewidzianej w receptce.

Pozytywne przeprowadzenie próby powinno zostać potwierdzone przez Inżyniera wpisem do dziennika budowy.

5.3.3. Odcinek próbny

Nie występuje - mały zakres robót.

5.4. Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej

Produkcja mieszanki może być rozpoczęta na wniosek Wykonawcy po wyrażeniu zgody przez Inżyniera.

Bez ważnej, zatwierdzonej recepty laboratoryjnej Wykonawca nie może rozpocząć produkcji. Wykonawca ponosi całą odpowiedzialność za jakość produkcji.

Roboczy skład mieszanki opracowany na podstawie recepty laboratoryjnej i służący do zaprogramowania naważania poszczególnych frakcji kruszywa, wypełniacza i asfaltu, powinien znajdować się w kabinie sterowni otaczarki w miejscu widocznym dla operatora i nadzoru.

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

W czasie produkcji należy przestrzegać następujących zasad:

- a) temperatury poszczególnych składników i gotowej mieszanki powinny wynosić:
 - kruszywo lub kruszywo z wypełniaczem powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna uzyskała właściwą temperaturę do otaczania asfaltem. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.
 - asfalt rodzaju 35/50 - zgodnie z zaleceniami producenta
 - środek adhezyjny - według wskazań podanych w aprobacie technicznej lub świadectwie dopuszczenia
 - gotowa mieszanka z asfaltem rodzaju 35/50 - zgodnie z zaleceniami producenta asfaltu.
- b) dozowanie składników

Dozowanie powinno gwarantować zapewnienie minimalnych odchylek zawartości poszczególnych składników mieszanki. Dopuszczalne odchyłki zawartości składników mieszanki betonu asfaltowego względem składu zaprojektowanego przy badaniu próbki pojedynczej metodą ekstrakcji podane są w tablicy 7.

Tablica 7. Odchyłki zawartości składników MMA

Lp	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu
		KR 2
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	$\pm 5,0$
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	$\pm 3,0$
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	$\pm 2,0$
4	Asfalt	$\pm 0,5$

5.5. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tablicy 8.

Tablica 8. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę	
		ścieralną	wiązącą
1	Drogi klasy Z	9	12
2	Drogi klasy D	12	15

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tablicy 7, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w SST. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza podano w tablicy 9.

Tablica 9. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

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

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

5.6. Połączenie międzywarstwowe

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w SST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza podano w tablicy 10.

Tablica 10. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

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

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2 h przy ilości 0,5 ÷ 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 0,5 h przy ilości 0,2 ÷ 0,5 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego.

5.7. Wbudowanie mieszanki betonu asfaltowego

Układanie mieszanki mineralno-asfaltowej na warstwę ścieralną i warstwę wiążącą musi odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, tj. przy ciepłej i suchej pogodzie, w temperaturze powyżej + 10°C.

Za zgodą Inżyniera układanie mieszanki może być wykonywane w temperaturze powyżej + 5°C.

Zabrania się układania mieszanki w czasie opadu atmosferycznego oraz silnego wiatru (v > 16 m/s).

Przed przystąpieniem do układania warstwy bitumicznej powinna być wyznaczona niweleta.

Niweletę układanej warstwy określa powierzchnia warstwy niżej leżącej, sprawdzonej i odebranej pod względem wysokościowym.

Układanie warstwy nawierzchni bitumicznej należy wykonać układową o sprawnym sterowaniu automatycznym i posiadającą podgrzewaną płytę wibracyjną.

Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów, z jednostajną prędkością w granicach 2÷4 m na minutę. Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, ażeby w zasobniku zawsze znajdowała się mieszanka.

5.8. Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanka powinna być wstępnie zagęszczana deską wibracyjną rozkładarki.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż określona przez producenta zastosowanego asfaltu.

Zagęszczanie powinno być przeprowadzone w jak najkrótszym czasie, przy czym nie może być rozciągnięte na odcinku dłuższym niż 100 m.

Zagęszczanie mieszanki należy prowadzić wg poniższych zasad:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego, grubości układanej warstwy i rodzaju mieszanki,
- zagęszczanie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi,
- na łukach o spadkach jednostronnych zagęszczanie należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze,
- należy najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym.

5.9. Wymagania dla ułożonej warstwy

5.9.1. Wymagania dotyczące zagęszczenia ułożonej warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy powinien wynosić min. 98%.

5.9.2. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Wyniki badań składu mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w pkt. 5.4 n/n SST.

5.9.3. Wymagania dotyczące równości warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy mierzone wg BN-68/8931-04 [8] powinny być zgodne z wartościami podanymi w tabelicy nr 11.

Tabela 11. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca
1	Drogi klasy Z	6	9
2	Drogi klasy D	9	12

5.9.4. Wymagania dotyczące szerokości warstwy

Szerokość warstwy nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż 5 cm.

5.9.5. Wymagania dotyczące spadków poprzecznych warstwy

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

5.9.6. Wymagania dotyczące rzędnych wysokościowych warstwy

Rzędne wysokościowe warstwy nie powinny różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż ± 1 cm.

5.9.7. Wymagania dotyczące ukształtowania osi warstwy

Odchylenie sytuacyjne osi w stosunku do osi projektowanej nie może być większe niż ± 5 cm.

5.9.8. Wymagania dotyczące grubości warstwy

Grubość warstwy nie powinna różnić się od projektowanej więcej niż ± 10 %.

5.9.9. Wymagania dotyczące wyglądu warstwy

Wygląd zewnętrzny warstwy powinien być jednorodny, mieć barwę jednolitą, bez miejsc porowatych, przebitumowanych, łuszczących się i spękanych.

Nawierzchnia powinna posiadać jednorodną teksturę w przekroju podłużnym i poprzecznym.

Złącza podłużne i poprzeczne powinny być ściśle związane i jednorodne z nawierzchnią.

Brzeg warstwy wiążącej i ścieralnej powinien być równo obcięty lub wyprofilowany i pokryty asfaltem.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola jakości materiałów

Wykonawca powinien prowadzić kontrolę jakości materiałów przy wyborze dostawcy i źródła materiałów, a także podczas kontroli dostaw z częstotliwością ustaloną w PZJ.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 2.3 niniejszej SST, a częstotliwość ich wykonywania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości gromadzonych materiałów.

Wyniki badań Wykonawca powinien przekazywać Inżynierowi w trybie określonym w PZJ.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt. 2.3 n/n SST.

6.3. Kontrola w trakcie produkcji i wbudowywania mieszanki

Zakres i częstotliwość badań i pomiarów przy wykonywaniu warstwy ścieralnej podano w tablicy 12.

Tablica 12. Badania i pomiary w trakcie wykonywania robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Penetracja, temperatura mięknięcia i ciągliwość asfaltu	Dla każdej dostawy lecz nie rzadziej niż raz na każde 100 ton
2.	Właściwości kruszywa i wypełniacza według tabl.1, 2, 3 n/n ST	Min. jedno badanie na każde:
	- uziarnienie	grysy - 1000 ton, piasek łamany - 500 ton, wypełniacz – 300 ton
	- cząstki poniżej 0.075 mm	
	- wskaźnik piaskowy	piasek łamany – 500 ton
	- kształt ziaren	grysy - 1500 ton
	- ścieralność w bębnie kulowym L.A.	grysy - 4000 ton
3.	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	Dozór ciągły
4.	Dozowanie składników	Dozór ciągły
5.	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy pojazd po załadunku i w czasie wbudowywania
6.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	
7.	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej a) zawartość asfaltu b) skład granulometryczny	2 raz dziennie
8.	Zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej	Dozór ciągły
9.	Cechy fizyko-mechaniczne mieszanki mineralno-asfaltowej a) stabilność i odkształcenie b) zawartość wolnej przestrzeni c) wypełnienie wolnej przestrzeni	2 raz dziennie
10.	Grubość warstwy	Na bieżąco
11.	Szerokość warstwy	
12.	Spadki poprzeczne	
13.	Równość poprzeczna i podłużna	
14.	Rzędne wysokościowe warstwy	
15.	Ukształtowanie osi w planie	
16.	Złącza podłużne i poprzeczne, krawędzie, obramowanie, wygląd zewnętrzny	

6.3.1. Badanie właściwości materiałów

Sprawdzenie właściwości materiałów polega na zbadaniu i porównaniu wyników z wymaganiami podanymi w pkt. 2.3 n/n SST oraz w receptce.

6.3.2. Sprawdzenie temperatury asfaltu i składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie temperatury asfaltu polega na dokonaniu odczytu z termometru zainstalowanego na zbiorniku, a kruszyw - na odczytaniu z termometrów maksymalnej temperatury z dokładnością $\pm 2^{\circ}\text{C}$ oraz na kontroli bieżącej odczytów na monitorze lub wydruku komputera.

Wymagane temperatury podano w pkt. 5.4 n/n SST.

6.3.3. Sprawdzenie dozowania składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie prawidłowości dozowania składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kontroli urządzeń dozujących poszczególne składniki, wydruku komputera otaczarki oraz na porównaniu wyników z receptą. Tolerancje dozowania należy przyjmować zgodnie z pkt. 5.4 n/n SST.

6.3.4. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Wymagania dla wyglądu zewnętrznego podano w pkt. 5.9.9 n/n SST.

6.3.5. Sprawdzenie temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu w niej termometru i odczytaniu maksymalnej temperatury z dokładnością $\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Wymagane temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej określono w pkt. 5.4 n/n SST.

6.3.6. Sprawdzenie składu oraz właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie składu oraz właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej polega na pobraniu średniej próbki, wykonaniu badań wg Zeszytu nr 64 IBDiM [13] oraz BN-70/8931-09 [9] i porównaniu wyników z receptą.

Próbki do kontroli składu oraz badań właściwości mieszanki należy pobierać w miejscu wbudowania mieszanki po rozłożeniu przez układarkę.

Część próbki o masie 15 kg powinna być przeznaczona do ekstrakcji, część do wykonania wzorcowych próbek Marshalla, a pozostała część - stanowić będzie próbkę "świadek".

W wyniku przeprowadzonej ekstrakcji według Zeszytu nr 64 IBDiM [13] należy obliczyć zawartość asfaltu, a pozostałe kruszywo przesiać w celu kontroli składu granulometrycznego.

Dopuszczalne tolerancje dla kruszywa i asfaltu podano w pkt. 5.4.

Oznaczenie zawartości wolnej przestrzeni i wypełnienia wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla należy wykonać wg Zeszytu nr 64 IBDiM [13], stabilność i odkształcenie wg BN-70/89312-09 [9].

Wyniki badania składu i cech fizyko-mechanicznych mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

6.3.7. Sprawdzenie prawidłowości zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie prawidłowości zagęszczania mieszanki mineralno-asfaltowej polega na badaniu zgodności z przyjętymi założeniami w PZJ i zasadami podanymi w pkt. 5.7 n/n SST.

6.3.8. Sprawdzenie cech geometrycznych wykonywanej warstwy

Badania cech geometrycznych wykonywanej warstwy polega na ciągłej kontroli zgodności z wymaganiami podanymi w pkt. 5.9.3÷5.9.8 n/n SST.

6.3.9. Sprawdzenie złącza poprzecznego i podłużnego

Sprawdzenie złącza poprzecznego i podłużnego polega na bieżącej kontroli zgodności z wymaganiami określonymi w pkt. 5.8. n/n SST.

6.3.10. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego wykonywanej warstwy

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego wykonywanej warstwy polega na ciągłej ocenie wizualnej powierzchni pod względem zgodności z wymaganiami podanymi w pkt. 5.9.9.

6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy

6.4.1. Pobieranie próbek

Próbki do badań o średnicy 100,5±0,5 mm pobiera się wiertnicą, której koronka o diamentowej krawędzi tnącej zapewnia gładkość bocznej powierzchni próbki.

Próbki powinny być transportowane i przechowywane w zakrytych skrzynkach, w pozycji na płask.

Próbki powinny być przechowywane w suchym pomieszczeniu i nie narażone na bezpośrednie nasłonecznienie.

6.4.2. Badanie zagęszczenia i wolnej przestrzeni

Wskaźnik zagęszczenia oblicza się przez porównanie gęstości strukturalnej próbki wyciętej z warstwy do gęstości strukturalnej średniej wzorcowej próbki zagęszczonej wg metody Marshalla i wyraża się w procentach.

Oznaczenie zawartości wolnej przestrzeni w próbkach wyciętych z warstwy należy wykonać wg Zeszytu nr 64 IBDiM [13]

Minimalna częstotliwość badań - 2 próbki.

6.4.3. Pomiar grubości

Pomiar grubości należy przeprowadzić na próbkach wyciętych z warstwy z częstotliwością podaną w pkt. 6.4.2.

6.4.4. Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji próbki mieszanki pobranej zgodnie z pkt. 6.4.1, obliczeniu zawartości asfaltu i dokonaniu analizy sitowej mieszanki mineralnej. Minimalna częstotliwość badań - 2 próbki.

6.4.5. Badania cech geometrycznych warstwy

6.4.5.1. Pomiar szerokości

Sprawdzenie szerokości warstwy wykonuje się przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą w punktach charakterystycznych przekroju i w miejscach wskazanych przez Inżyniera.

6.4.5.2. Pomiar równości

Sprawdzenie równości podłużnej należy wykonać dla każdego pasa ruchu planografem wg BN-68/8931-04 [8]. Sprawdzenia równości warstwy w kierunku poprzecznym należy dokonać łatą o długości 4 m, z częstotliwością min. 1 raz na każde 50 m.

6.4.5.3. Pomiar spadków poprzecznych

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą łaty i poziomicy z częstotliwością jak w pkt.6.4.5.2..

6.4.5.4. Rzędne warstwy

Rzędne niwelety warstwy ścieralnej należy sprawdzać za pomocą niwelatora w przekrojach podanych w Dokumentacji Projektowej.

6.4.5.5. Ukształtowanie osi warstwy

Ukształtowanie osi warstwy w planie należy sprawdzać poprzez pomiary geodezyjne w przekrojach podanych w Dokumentacji Projektowej i w punktach głównych każdego łuku poziomego.

6.4.6. Sprawdzenie krawędzi

Sprawdzenie krawędzi należy wykonać poprzez wizualną ocenę krawędzi pod względem ukształtowania i równości na całej długości odcinka drogi.

6.4.7. Sprawdzenie obramowania warstwy

Obramowanie warstwy należy sprawdzić poprzez pomiar wysokości górnej krawędzi warstwy względem krawężnika oraz ocenę wizualną wyglądu obramowania na całej długości ocenianego odcinka.

6.4.8. Sprawdzenie złącza

Sprawdzenie złącza poprzecznego i podłużnego polega na ocenie wizualnej i sprawdzeniu równości w rejonie złącza.

6.4.9. Sprawdzenie stanu zewnętrznego warstwy

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy wykonać poprzez bezpośrednie oględziny warstwy na całej długości wykonanego odcinka.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Rodzaje odbiorów robót

Roboty związane z wykonaniem warstw nawierzchni bitumicznej obejmują:

- a) odbiór częściowy,
- b) odbiór ostateczny,
- c) odbiór pogwarancyjny.

zgodnie z zasadami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m² wykonanej warstwy ścieralnej lub warstwy wiążącej należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości wykonanych robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- zakup i dostarczenie materiałów podstawowych i pomocniczych do miejsca wytwarzania mieszanki,
- wyprodukowanie mieszanki zgodnej z zatwierdzoną receptą laboratoryjną,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- posmarowanie emulsją asfaltową krawędzi połączeń oraz powierzchni styku warstw z krawężnikami i urządzeniami obcymi,
- wbudowanie mieszanki zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem, z zachowaniem projektowanej niwelety,
- zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych właściwości materiałów, mieszanki i warstwy nawierzchni.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
2. PN-EN 12591:2004 Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych
3. PN-S-02201:1987 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowie. Podziały, nazwy, określenia.
4. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
5. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
6. BN-70/8931-09 Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczanie stabilności i odkształcenia mas mineralno-asfaltowych.
7. PN-EN 45014:2000 Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców.

10.2. Inne dokumenty

8. Katalog Typowych Konstrukcji Jezdni Podatnych i Półsztywnych - IBDiM, 1997
9. Zasady wykonywania nawierzchni asfaltowej o zwiększonej odporności na koleinowanie i zmęczenie. - Zeszyt Nr 63 IBDiM-2002.
10. Wytyczne Techniczne - Drogowe kationowe emulsje asfaltowe. Wyd. IBDiM, Zeszyt nr 60, Warszawa, 1999.
11. Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych - Zeszyt nr 64 IBDiM 2002