

**D.05.00.00****NAWIERZCHNIE****D.05.03.05a****WARSTWA WIĄŻĄCA Z BETONU ASFALTOWEGO BA25****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST ZDW**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Zarządu Dróg Wojewódzkich (SST ZDW) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy wiążącej z betonu asfaltowego, w ramach awaryjnych napraw po okresie zimowym, dróg realizowanych przez Zarząd Dróg Wojewódzkich w Katowicach, ul. Lechicka 24.

**1.2. Zakres stosowania SST ZDW**

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna ZDW jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót pod nadzorem Zarządu Dróg Wojewódzkich w Katowicach, wymienionych w p. 1.1.

**1.3. Zakres Robót objętych SST ZDW**

Roboty, których dotyczy niniejsza specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie **warstwy wiążącej z betonu asfaltowego BA25** na bazie asfaltu D 35/50.

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Moduł sztywności** - jest to stosunek naprężenia ściskającego przy pełzaniu do odkształcenia jednostkowego wywołanego przez to naprężenie w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu), wyrażony w MPa.

**1.4.2. Pełzanie** - jest to wolno postępujące trwałe odkształcenie o charakterze lepko-plastycznym ciała stałego, gdy działa na nie stałe i ograniczone w wielkości obciążenie bez względu na czas jego trwania.

**1.4.3. Odkształcenie jednostkowe przy pełzaniu** - jest to stosunek zmniejszenia wymiaru próbki materiału wzdłuż osi działania siły ściskającej do jej pierwotnego wymiaru w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu) wyrażone w procentach.

**1.4.4.** Wszystkie pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi Polskimi normami i określeniami podanymi w SST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt.1.4 .

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

Do wytworzenia mieszanki betonu asfaltowego na warstwę wiążącą należy stosować:

- asfalt drogowy rodzaju D35/50, spełniający wymagania normy PN-EN 12591:2004 i posiadający odpowiednią Aprobatację Techniczną;
- kruszywo łamane granulowane z surowca skalnego kl. I i II <sup>1)</sup> gatunku 1 i 2, wg PN-B-11112:1996;
- kruszywo łamane granulowane z surowca sztucznego (żuźle stalownicze, pomiedziowe, inne) kl. I gatunku 1, wg PN-B-11112:1996;
- grysy i żwir kruszony z surowca naturalnie rozdrobnionego kl. I i II <sup>1)</sup> gatunku 1 i 2, wg Zał. G PN-S-96025:2000;



- wypełniacz wapienny wg PN-61/S-96504;
- środki adhezyjne.

Nie dopuszcza się stosowania destruktu z frezowania nawierzchni bitumicznych do produkcji nowych mieszanek.

<sup>1)</sup> Tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla kl.I, gat.1

## 2.2. Asfalt D 35/50

Tabela 1. Wymagania dla asfaltu D 35/50, wg PN-EN-12591:2004

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda badań
1	Penetracja w 25 °C, 0,1 mm	35 – 50	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknięcia, °C	50 – 58	PN-EN 1427
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C	240	PN-EN 22592
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % m/m	99	PN-EN 12592
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż, % m/m	0,5	PN-EN 12607-1
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, %	53	PN-EN 1426
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż, °C	52	PN-EN 1427
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż, %	2,2	PN-EN 12606-1
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż, °C	8	PN-EN 1427
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C	-5	PN-EN 12593

## 2.3. Wypełniacz podstawowy

Zawartość węgla wapnia CaCO<sub>3</sub> w skale stanowiącej surowiec do produkcji wypełniacza powinna być nie mniejsza niż 90%.

Nie przewiduje się stosowania pyłów z odpylania otaczarki jako wypełniacza.

Tabela 2. Właściwości wypełniacza podstawowego

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Zawartość ziaren mniejszych od, %: - 0,18 mm nie mniej niż - 0,15 mm nie mniej niż - 0,075 mm nie mniej niż	100 95 80
2	Wilgotność, % nie więcej niż	1,0
3	Powierzchnia właściwa cm <sup>2</sup> /g	2500 - 4500

## 2.4. Kruszywo

### 2.4.1. Wymagania podstawowe dla kruszyw łamanych, wg PN-B-11112:1996

Wszystkie używane do produkcji masy bitumicznej kruszywa powinny wykazywać przyczepność do asfaltu badaną wg PN-84/B-06714/22, nie mniejszą niż 80% otoczenia.

Tabela 3. Wymagania dla kruszyw - cechy klasowe

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania dla gryków (w tym sztucznych)	Wymagania dla gryków i żwirów kruszonych
1	Ścieralność w bębnie Los Angeles, % (m/m) - po pełnej liczbie obrotów - po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do masy po pełnej liczbie obrotów	≤ 35,0 / ≤ 25 <sup>1)</sup> ≤ 30,0 / ≤ 25 <sup>1)</sup>	≤ 35,0 ≤ 30,0

2	Nasiąkliwość, nie więcej niż % (m/m):		
	a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych: frakcja 4 ÷ 6,3 mm frakcja powyżej 6,3 mm i kliniec b) dla kruszyw ze skał osadowych:	1,5 1,2 2,0	1,5
3	Odporność na działanie mrozu, % ubytku masy,	≤ 2,0	≤ 2,5
4	Odporność na działanie mrozu według zmodyfikowanej metody bezpośredniej, % (m/m)	≤ 10,0	-
<i>Dodatkowe wymagania dla grysów sztucznych (żużlowych)</i>			
5	Rozpad wapniowy, nie więcej niż	1	-
6	Rozpad żelazowy, nie więcej niż	1	-
<sup>1)</sup> dot. grysów dolomitowych i sztucznych			

Tabela 4. Wymagania dla kruszyw - cechy gatunkowe

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania dla grysów	Wymagania dla grysów kruszonych	Wymagania dla żwirów kruszonych
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, odsiane na mokro, % masy: a) dla grupy frakcji od 2 mm do 6,3 mm b) dla frakcji powyżej 6,3 mm	≤ 4,0 / ≤ 2,0 <sup>1)</sup> ≤ 2,5 / ≤ 1,5 <sup>1)</sup>	≤ 2,5 ≤ 1,5	≤ 2,5
2	Zawartość frakcji podstawowych łącznie, % masy: c) dla grupy frakcji od 2 mm do 6,3 mm d) dla frakcji powyżej 6,3 mm	≥ 80,0 ≥ 85,0	≥ 80,0 ≥ 85,0	≥ 75,0 ≥ 80,0
3	Podziarno, % masy c) dla grupy frakcji od 2 mm do 6,3 mm d) dla frakcji powyżej 6,3 mm	≤ 15,0 ≤ 10,0	≤ 15,0 ≤ 10,0	≤ 20,0 ≤ 15,0
4	Zawartość nadziarna, nie więcej niż, %	≤ 10 / ≤ 8,0 <sup>1)</sup>	≤ 10	≤ 10,0
5	Zanieczyszczenia obce, % masy	≤ 0,2 / ≤ 0,1 <sup>1)</sup>	≤ 0,2	≤ 0,2
6	Zawartość ziarn nieforemnych, % masy	≤ 30 / ≤ 25 <sup>1)</sup>	≤ 30	-
7	Zawartość ziarn przekruszonych, % <sup>2)</sup>	-	≥ 85	≥ 60
8	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	barwa cieczy nie ciemniejsza od wzorcowej		
<sup>1)</sup> dot. grysów sztucznych				
<sup>2)</sup> zawartość ziarn przekruszonych oznacza się zgodnie z metodą podaną w załączniku „G” normy PN-S-96025				

#### 2.4.2. Wymagania dodatkowe dla grysów

Grysy bazaltowe nie powinny wykazywać oznak zgorzeli słonecznej i zmian natury chemicznej - wymagane badanie kruszywa pod kątem występowania zgorzeli. Badanie zgorzeli przeprowadza się metodą gotowania zgodnie z metodą określoną w PN-EN 1367-03. Do badania zgorzeli można stosować inne metody, zaakceptowane przez Kierownika Projektu.

#### 2.4.3. Wymagania dla piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej, wg PN-B-11112:1996

Tabela 5. Wymagania dla piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej

Lp.	Właściwości	Wymagania, % m/m	
		piasek łamany 0,075 – 2 mm	mieszanka drobna granulowana 0,075 – 4 mm
1	Skład ziarnowy		
	a) zawartość frakcji 2 - 4 mm, powyżej b) zawartość nadziarna, nie więcej niż	- 15	15 15
2	Wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż:		
	a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszywa ze skał osadowych	65 55	65 55
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż	0,1	0,1
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza niż wzorcowa	

#### 2.5. Środek adhezyjny

W przypadku gdy przyczepność lepiszcza do kruszyw wynosi mniej niż 80% należy stosować środek adhezyjny posiadający Aprobatę Techniczną IBDiM.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w SST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”, p. 3.

Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych powinna być w pełni zautomatyzowana, z rejestrzem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, o wydajności co najmniej 100 ton na godzinę.

Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Kierownikowi Projektu świadectwo dopuszczenia Wytwórni do ruchu wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.

Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością i szerokością, podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczania.

Walce stalowe gładkie z wibracją, średnie i ciężkie.

Cysterna na wodę.

Sprzęt drobny pomocniczy.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

Do transportu mieszanki przewiduje się samochody samowyładowcze posiadające pokrowce brezentowe zapewniające utrzymanie odpowiedniej temperatury transportowanej mieszanki.

Ładowność i ilość środków transportowych powinna być tak dobrana aby zapewnić ciągłą pracę układarki a jednocześnie nie dopuścić do zbyt długiego przestoju przed wyładowaniem i wbudowaniem mieszanki asfaltowej. Transport powinien być zorganizowany w taki sposób aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania poniżej 10% temperatury wyjściowej.

Powierzchnia wewnętrzna skrzyni samochodów przed ładunkiem musi być spryskana środkami zapobiegającymi przyklejaniu się mieszanki.

Skrzynie samochodów wywrotek muszą być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy układarka pcha przed sobą wywrotek.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

#### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno – asfaltowej

Projektowanie mieszanki powinno być wykonane na podstawie „Procedur badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych” (zeszyt 64, IBDiM, Warszawa 2002 r.).

Receptę MMA należy wykonać przed rozpoczęciem produkcji mieszanki oraz przy każdej zmianie dostawcy lub złoża materiału jak również po stwierdzeniu w trakcie badań kontrolnych zmiany cech produkowanej mieszanki. Kierownik Projektu może również zażądać ponownego zaprojektowania składu mieszanki w wypadku wątpliwości co do prawidłowości sposobu jej ustalenia.

### 5.2.1. Projektowanie mieszanki mineralnej

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna przebiegać w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne optymalnego uziarnienia.

Tabela 6. Krzywe graniczne uziarnienia MM

Wymiar oczek sit #, mm	Mieszanka mineralna 0/25 mm
przechodzi przez sito:	
31,5	100
25,0	84 – 100
20,0	75 – 100
16,0	68 – 90
12,8	62 – 83
9,6	55 – 74
8,0	50 – 69
6,3	45 – 63
4,0	35 – 52
2,0	25 – 41
(zawartość frakcji grysowej)	59 – 75
0,85	16 – 30
0,42	10 – 22
0,30	8 – 19
0,18	5 – 14
0,15	5 – 12
0,075	4 – 6
zawartość asfaltu we wbudowywanej MMA, %	4,4 – 5,5
dopuszczalna zawartość asfaltu w zatwierdzonej recepturze, %	4,5 – 5,2

Podany przedział orientacyjnej zawartości asfaltu dotyczy jego nieprzekraczalnej zawartości we wbudowywanej mieszance, uwzględniający dopuszczalną odchyłkę podczas produkcji -0,1%; +0,3%.

Rzeczywista dopuszczalna optymalna zawartość asfaltu w przedstawianej do zatwierdzenia zaprojektowanej recepturze MMA, powinna mieścić się w granicach od 4,5% do 5,2%.

Wypełniacz powinien pochodzić głównie z mączki wapiennej. Przy dobieraniu składu mieszanki należy uwzględnić zwiększony ubytek pyłów pochodzących z kruszywa w procesie suszenia i przesiewania (min. 50%).

### 5.2.2. Projektowanie ilości lepiszcza

W celu ustalenia ilości lepiszcza w projektowanej mieszance betonu asfaltowego należy:

- wykonać 5 serii próbek wg metody Marshalla (po 3 próbki w każdej) z zaprojektowanej mieszanki mineralnej z różną zawartością lepiszcza (zaprojektowana oraz  $\pm 0,3\%$ );
- próbki powinny być zagęszczane w jednakowej temperaturze, podanej w Aprobacie Technicznej przez producenta asfaltu, stosując po 75 uderzeń na każdą stronę próbki;
- należy oznaczyć stabilność, odkształcenie próbek i oznaczenie gęstości strukturalnej, wolnej przestrzeni, wypełnienia asfaltem wolnej przestrzeni w próbkach; wstępnie ustalić na podstawie tych wyników optymalną ilość lepiszcza;
- wykonać 3 serie próbek o wysokości i średnicy 101 mm z betonu asfaltowego do badań metodą pełzania.

Przy odchyleniach w zawartości lepiszcza  $\pm 0,3\%$ , w stosunku do optymalnej ilości wszystkie parametry mieszanki mineralno-bitumicznej muszą spełniać wymagania zawarte w p.5.2.3. i 6.2.2.

Wykonawca ma obowiązek opracowania receptury laboratoryjnej i przedstawienia jej do zatwierdzenia Kierownikowi Projektu co najmniej 30 dni przed planowanym wykonaniem odcinka próbnego.

### 5.2.3. Wymagania dla zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej



Tabela 7. Wymagania dla mieszanki mineralno-asfaltowej i ułożonej warstwy

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Moduł sztywności metodą pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1godz w temp + 40°C, (na etapie projektowania), nie mniej niż	MPa 16
2	Stabilność wg Marshalla w temp. 60°C, nie mniej niż	kN 11
3	Odkształcenie w próbie Marshalla	mm 1,5 – 4,0
4	Zawartość wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla (zagęszczonych 2x75)	% v/v 4 – 8
5	Wypełnienie lepiszczem wolnej przestrzeni w próbce Marshalla, nie więcej niż	% 75
6	Zawartość wolnej przestrzeni w zagęszczonej warstwie	% v/v 4,5 – 9,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, nie mniej niż,	% 98
8	Szczepność warstw bitumicznych *)	prawidłowa
9	Zawartość asfaltu w MMA	% m/m 4,4 – 5,5

\*) Szczepność warstw bitumicznych uznaje się za prawidłową, jeżeli podczas wiercenia próbek z nawierzchni nie następuje samoistna (spowodowane pracą wiertnicy i wydobyciem próbek) segregacja warstw

### 5.3. Wytwarzanie mieszanek mineralno – asfaltowych

Mieszankę betonu asfaltowego na warstwę wiążącą należy produkować w wytwórni mieszanek mineralno-asfaltowych o mieszanii cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej..

Graniczne temperatury asfaltu oraz mieszanki mineralno asfaltowej powinny być zgodne z Aprobata Techniczną producenta asfaltu, jednak minimalna temperatura mieszanki MMA nie powinna być niższa niż 140 °C.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłożem dla układanej warstwy wiążącej może być:

- sfrezowana warstwa bitumiczna,
- warstwa wyrównawcza z BA,
- warstwa podbudowy z BA,

odpowiednio wyprofilowana, oczyszczona i skropiona emulsją asfaltową, zgodnie z SST ZDW D.04.03.01.

Przed skropieniem warstwy podłoża emulsją asfaltową wymagana jest kontrola poprawności jego wykonania. Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami SST ZDW dotyczącej warstwy podłoża:

- a) spadków poprzecznych, pochyłeń podłużnych nie rzadziej niż 100 m,
- b) równości podłużnej i poprzecznej – łąką,
- c) ilości skropienia.

Jeżeli warstwa podłoża nie spełnia wymogów SST ZDW określonych dla tej warstwy, Wykonawca na swój koszt wykona roboty poprawkowe mające na celu doprowadzenie tej warstwy do właściwych parametrów. Zakres i technologię wykonania tych Robót Wykonawca uzgodni z Kierownikiem Projektu.

Jeżeli ułożenie warstwy bitumicznej następuje bezpośrednio po odbiorze częściowym warstwy podłoża, wymagane jest jedynie sprawdzenie ilości potrzebnego skropienia.

Powierzchnia podłoża pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwę wiążącą nie powinny być większe niż 12 mm.

### 5.5. Połączenie międzywarstwowe

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, tak przygotowane podłożę, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, należy skropić kationową emulsją asfaltową szybko rozpadową w ilości zgodnej z SST ZDW D.04.03.01.

Powierzchnie czołowe krawężników, włązów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte samoprzylepną uszczelniającą taśmą bitumiczną na bazie polimeroasfaltu grubości min. 6 mm lub tikotropową masą asfaltową. Wybrane rozwiązanie proponuje Wykonawca i przedstawia Kierownikowi Projektu do akceptacji.

### 5.6. Warunki przystąpienia do Robót

Nie należy układać mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych i mgły oraz przy prędkości wiatru  $v > 16$  m/s..



Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać jedynie w temperaturze otoczenia i przy prędkości wiatru określonych w PN-S-96025, jeżeli nie dokonano szczególnych uzgodnień z Kierownikiem Projektu i tylko pod warunkiem, że zagęszczanie można zakończyć zanim temperatura mieszanki opadnie poniżej minimalnej temperatury w czasie zagęszczania, wymaganej dla mieszanek opisanych w niniejszej Specyfikacji.

Generalnie przyjmuje się, że warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +10°C dla wykonywanej warstwy grubości 8cm.

## 5.7. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

### 5.7.1. Wbudowywanie

Minimalna ilość wbudowywanej jednorazowo, bez przerw technologicznych, mieszanki mineralno-asfaltowej wynosi 350 Mg, co przy grubości warstwy 8cm odpowiada mniej więcej odcinkowi długości 500m, szerokości 3,5m. W przypadku występowania krótszych odcinków, wymagane jest jednorazowe wbudowywanie MMA na całej ich długości.

Wymóg ten może zostać zniesiony przez Kierownika Projektu tylko w przypadku nagłej zmiany pogody lub wpływu czynników związanych z organizacją ruchu, uniemożliwiających wbudowanie mieszanki MA w wymaganej ilości.

W miarę możliwości, zaleca się wbudowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej na szerokości całej jezdni, bez tworzenia połączenia technologicznego podłużnego.

W przypadku korzystania przez Wykonawcę z dwóch wytwórni jednocześnie, powinien on wykazać, że obydwie mieszanki produkowane są na podstawie tej samej recepty, wykazują jednakową jakość, jak również mają zgodne parametry zagęszczania i układania, potwierdzone dla obu wytwórni zarobami próbnymi i odcinkami próbnymi. Nie dopuszcza się równoczesnego wbudowywania mieszanek produkowanych na bazie różnych recept. Wymóg ten może zostać usunięty po uzgodnieniu z Kierownikiem Projektu, że mieszanki będą wbudowywane w oddzielne pasy (np. podczas zespołowej pracy układarek).

Mieszankę mineralno-asfaltową należy, bezzwłocznie po dowiezieniu do miejsca wbudowania, w ciągły sposób podawać do układarki i układać. Wielkości dostaw mieszanki do układarki powinny być tak regulowane, aby umożliwić nieprzerwaną pracę układarki. Układarka powinna pracować w sposób ciągły zawsze, gdy jest to możliwe. Należy stosować także prędkości poruszania się układarki i technikę jej pracy, które zapewniają jednorodne podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnięcia, rozrywania i segregacji materiału.

Minimalna grubość mieszanki układanej w każdym przejściu układarki powinna być zgodna z minimalnymi wielkościami podanymi w odpowiednich częściach niniejszej Specyfikacji.

Ręczne układanie mieszanek mineralno-asfaltowych dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:

- układanie warstw wiążących o nieregularnym kształcie i zmiennej grubości,
- w miejscach, gdzie praca układarki jest niemożliwa,
- w miejscach wskazanych przez Kierownika Projektu.

Ręczne profilowanie grabiami mieszanki mineralno-asfaltowej lub ręczne dodawanie i rozścielanie mieszanki na ułożonej nawierzchni dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:

- na brzegach warstw bitumicznych oraz przy wpustach (ściekach) i włazach,
- w pobliżu szczelin dyfuzyjnych na mostach, wiaduktach i innych obiektach,
- w miejscach wskazanych przez Kierownika Projektu.

Ręcznie ułożone warstwy powinny spełniać wymagania określone w niniejszym punkcie, z wyjątkiem wymagań odnoszących się do układarek.

### 5.7.2. Czyszczenie i wykonywanie warstw

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Po warstwie bitumicznej, na której przewiduje się ułożenie warstwy wiążącej, dopuszcza się jedynie ruch pojazdów i maszyn pracujących przy układaniu i zagęszczaniu tej warstwy.

W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe, Kierownik Projektu podejmie decyzję o rozbiórce warstwy.

### 5.7.3. Zagęszczanie

Mieszankę mineralno-asfaltową należy układać i zagęszczać warstwami umożliwiającymi uzyskanie wymaganej grubości, rzędnej powierzchni oraz spełnienie wymagań w zakresie równości i zagęszczenia.



Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej należy rozpocząć niezwłocznie po tym, jak rozłożony układarką materiał będzie mógł być zagęszczany walcami bez powodowania przemieszczeń warstwy lub spękań powierzchniowych.

Zagęszczanie należy zakończyć zanim temperatura spadnie poniżej minimalnej temperatury wałowania. Wałowanie należy kontynuować do czasu zniknięcia z powierzchni warstwy wszystkich śladów po walcach. Nie dopuszcza się powierzchniowego łatania zawałowanej warstwy.

Zagęszczanie należy prowadzić statycznymi i/lub wibracyjnymi stalowymi gładkimi, ogumionymi o ciężarze 80 – 100 kN i szerokości wału nie mniejszej niż 1450 mm lub też zespołem tych walców.

Powierzchnię warstwy wiążącej należy wykończyć walcem gładkim, statycznym lub wibracyjnym z wyłączoną wibracją. Na pomostach obiektów mostowych nie należy stosować walców wibracyjnych z włączoną wibracją.

Dopuszcza się stosowanie walców wibracyjnych lub innych walców zaproponowanych przez Wykonawcę, jeżeli mogą one zapewnić taki sam standard zagęszczenia jak walce statyczne o ciężarze 80 kN. Walce wibracyjne powinny być wyposażone w przyrządy umożliwiające odczytanie z odległości częstotliwości wibracji maszyny oraz prędkości jazdy.

Wykonawca powinien ocenić pracę walców wibracyjnych lub innych alternatywnych walców od razu po rozpoczęciu zagęszczania, co umożliwi stwierdzenie właściwego stopnia zagęszczenia, co najmniej równego zagęszczeniu otrzymanemu przy zastosowaniu walca statycznego 80kN.

Mieszanki mineralno-asfaltowe należy zagęszczać w kierunku równoległym do osi drogi, a koła napędzane powinny znajdować się bliżej układarki. Wałowanie należy rozpocząć od spoin i prowadzić od niżej położonej do wyżej położonej krawędzi. Ślady kolejnych przejeżdżań walca powinny zachodzić na siebie na szerokość co najmniej połowy szerokości tylnego koła.

Walce powinny pracować z prędkością nie większą niż 5 km/godz. Nie dopuszcza się postoju walca na nie zagęszczonej w pełni nawierzchni. Należy również zastosować środki zapobiegające zanieczyszczeniu nawierzchni olejem napędowym, smarami, benzyną i innymi substancjami obcymi w czasie pracy lub postoju walców. Aby zapobiec przyleganiu mieszanki do kół walców, można je zwilżać wodą. Należy stosować tylko takie ilości wody, które są wymagane w celu zapobiegania przyleganiu mieszanki do kół, przy czym zaleca się stosowanie rozpylania wody (mgiełki wodnej). Na częściowo wykończonej nawierzchni nie mogą tworzyć się kałuże wody.

#### 5.7.4. Złącza

W przypadku występowania w nawierzchni bitumicznej złączy podłużnych, mieszanka powinna być w pełni zagęszczona, a brzogi złączy powinny być ze sobą zrównane, co można uzyskać stosując jedną z wymienionych poniżej metod, przy czym dla złączy poprzecznych należy stosować jedynie metodę opisaną w punkcie 3:

1. przez podgrzewanie złączy zaakceptowanym palnikiem do podgrzewania krawędzi w momencie układania przyległego pasa, lecz bez obcinania krawędzi lub pokrywania ich lepiszczem. Palnik powinien podnieść temperaturę warstwy na całej grubości i szerokości nie mniejszej niż 75 mm, do temperatury znajdującej się w zakresie między minimalną temperaturą zagęszczania a maksymalną dopuszczalną temperaturą mieszanki na jakimkolwiek etapie budowy. W przypadku awarii palnika, Wykonawca powinien dysponować sprzętem umożliwiającym uformowanie złącza według metody 3);
2. przez zastosowanie dwóch lub więcej układarek pracujących w zespole w takiej odległości, aby możliwe było całkowite zagęszczenie sąsiednich pasów roboczych przez ciągłe (nieprzerwane) wałowanie;
3. przez obcinanie odsoniętych złączy na głębokość równą wymaganej grubości warstwy, do uzyskania pionowej krawędzi i usunięcie całego luźnego materiału. Następnie, przed ułożeniem sąsiedniego pasa roboczego, pionowe krawędzie pokrywa się taśmą przyklepną z polimeroasfaltem o minimalnej grubości 6 mm lub tiksotropową masą asfaltową. Jeżeli sąsiedni pas roboczy nie będzie układany w tym samym czasie, odsoniętą krawędź należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem listwą drewnianą.

Niedopuszczalne jest uszczelnianie połączenia wyłącznie przez zalanie go z góry, po zagęszczeniu warstwy, bez uprzedniego uszczelnienia samego złącza przed ułożeniem sąsiedniej warstwy.

Wszystkie złącza powinny być, gdzie to możliwe, przesunięte co najmniej o 150mm względem złączy do nich równoległych występujących w niżej położonej warstwie. Układ złączy powinien być zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.



## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót i w czasie robót

6.2.1. Wymagania dla materiałów przedstawiono w p.2. Badania kontrolne wszystkich cech i jakości materiałów określone w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej oraz w powiązanych Polskich Normach nie mogą być starsze niż jeden rok natomiast badania uzupełniające cech podstawowych należy przeprowadzać na reprezentatywnych próbkach z częstotliwością przedstawioną poniżej.

Tabela 8. Wymagane częstotliwości badań przed i w czasie produkcji

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno – asfaltowej pobranej na wytwórni lub z budowy	1 próbka na dzień przy produkcji do 700 Mg 2 próbka po przekroczeniu produkcji ponad 700 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej na wytwórni lub z budowy	1 seria (3 próbki) na dzień przy produkcji do 700 Mg 2 seria po przekroczeniu produkcji ponad 700 Mg

Procedury oraz sposób pobierania próbek oraz sposób dokumentowania, Wykonawca powinien przedstawić Kierownikowi Projektu do zatwierdzenia.

Kierownik Projektu może na wniosek Wykonawcy zmniejszyć częstotliwość niektórych badań w wypadku stwierdzenia stałości cech na podstawie innych badań.

W wypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczanego materiału (masa przeasfaltowana, zbyt wysoka/niska temperatura MMA, itp.), w wypadku zmiany dostawcy lub złoża, Kierownik Projektu może podjąć decyzję o wykonaniu dodatkowych badań kontrolnych, niezależnie od częstotliwości badań określonych w tabeli 8.

W przypadku stosowania grysów bazaltowych, należy dokonać dla każdej dostawy optycznej oceny występowania oznak zgorzeli. W przypadku najmniejszych podejrzeń należy wykonać badanie pod kątem występowania zgorzeli w bazaltach, nie rzadziej jednak niż co każde 1000 ton.

6.2.2. Wymagania jakościowe dla mieszanki betonu asfaltowego na warstwę wiążącą dopuszczają poniższe odchylenia od składu projektowanego:

- zawartość asfaltu - 0,1%; +0,3%
- ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075 mm  $\pm 1,5\%$ ;
- ziarna pozostające na sitach o oczkach # w mm  
0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075  $\pm 2,0\%$ ;
- ziarna pozostające na sitach o oczkach # w mm  
31,5; 25,0; 22,4; 20,0; 16,0; 12,8; 11,2; 9,6; 8,0; 6,3; 5,0; 4,0; 2,0  $\pm 4,0\%$ .

6.2.3. W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:

- grubość i jednorodność układanej warstwy - na bieżąco;
- temperaturę zagęszczanej mieszanki - na bieżąco;
- prawidłowość przebiegu procesu wałowania, jego zgodność z przyjętymi zasadami przyjętymi w PZJ i sprawdzonymi na odcinku próbnym.

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

### 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Następnego dnia po wbudowaniu warstwy należy wykonać następujące badania i pomiary z podaną częstotliwością:

Tabela 9. Wymagane częstotliwości badań po wbudowaniu warstwy

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu - planografem <sup>*)</sup>
3	Równość poprzeczna warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	cała powierzchnia
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
12	Wolna przestrzeń w warstwie	

*\*) wg BN-68/8931-04, w wyjątkowych przypadkach (np. krótkie odcinki) Kierownik Projektu może dopuścić wykonanie badania za pomocą taty 4m i klina – co 20m.*

Jeżeli wielkość działki roboczej wynikającej z przyjętego przez Wykonawcę etapowania Robót jest mniejsza od powierzchni podanych powyżej, Wykonawca ma obowiązek wykonać badania dla każdego odcinka podlegającego odbiorowi. W wypadku wątpliwości co do prawidłowości przeprowadzenia badań lub rozbieżności wyników mierzonej odchyleniem standardowym  $\delta \geq 10\%$ , Kierownik Projektu może zażądać badań uzupełniających lub zlecić je do innego laboratorium. Zwiększenie ilości badań nie może rościć żądań Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

### 6.3.2. Wymagania jakościowe dla wykonanej warstwy bitumicznej

Tabela 10. Cechy i wymagania dla ułożonej warstwy nawierzchni

Lp.	Cecha	Wymagania
1	Szerokość warstwy – odchyłka nie większa niż	cm + 5
2	Równość podłużna – dopuszczalne nierówności	mm 9
3	Równość poprzeczna – dopuszczalne nierówności	mm 9
4	Spadek poprzeczny – odchyłka nie większa niż	% $\pm 0,5$ <sup>*)</sup>
5	Rzędne wysokościowe – odchyłka nie większa niż	cm $\pm 1$
6	Oś warstwy w planie, odchyłka nie większa niż	cm $\pm 5$
7	Grubość warstwy, odchyłka nie większa niż	% $\pm 10$ <sup>**)</sup>
8	Wolna przestrzeń w warstwie przed dopuszczeniem do ruchu, nie więcej niż	% 4,5 – 9,0
9	Wskaźnik zagęszczenia, nie mniej niż	% 98

*\*) minimalna wartość spadku nie może przekroczyć wartości 0,5%*  
*\*\*\*) łączna grubość wszystkich warstw nawierzchni nie może być mniejsza o więcej niż -1 cm*

Ponadto warstwa bitumiczna powinna charakteryzować się następującymi cechami:

- złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 150mm. Złącza powinny być całkowicie związane a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.
- krawędzie warstwy powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia pokryte asfaltem,
- warstwa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i splekanych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7. Obmiaru Robót warstwy wiążącej dokonuje się na budowie.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej warstwy wiążącej z BA25 grubości 8 cm.



## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru Robót dokonuje Kierownik Projektu na zasadach określonych w SST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt.8.

Roboty odbierane na zasadzie robót zanikających i ulegających zakryciu to:

- oczyszczenie i skropienie podłoża - ujęto w SST ZDW D.04.03.01,
- zabezpieczenie złączy technologicznych oraz połączeń z urządzeniami drogowymi (wpusty, krawężniki itd.).

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p.5, 6 i PN-S-96025:2000 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonania warstwy wiążącej z mieszanki betonu asfaltowego BA25 grubości 8cm. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla przyjętego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- zabezpieczenie krawędzi złączy,
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie i obcięcie krawędzi,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń, w tym dodatkowo zleconych przez Kierownika Projektu,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1. PN-B-11111:1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 2. PN-B-11112:1996  | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych                      |
| 3. PN-EN 12591:2004 | Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.                   |
| 4. PN-S-96504:1961  | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych                        |
| 5. PN-S-96025:2000  | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania                 |
| 6. BN-68/8931-04    | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą                 |

### 10.2. Inne dokumenty

Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych. Zeszyt 64, IBDiM W-wa 2002 r.

