

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D – 05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (zwanej dalej Specyfikacją Techniczną - ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego w ramach **przebudowy drogi gminnej Liszkowo - Topola**.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach i ulicach.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem:

- **warstwy wiążącej gr. 4 cm z betonu asfaltowego,**
- **warstwy ścieralnej gr. 4 cm z betonu asfaltowego,**

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Mieszanka mineralno-bitumiczna - mieszanka mineralna otoczona odpowiednią ilością lepiszcza.

1.4.3. Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

1.4.4. Warstwa wiążąca – warstwa znajdująca się pomiędzy warstwą ścieralną a podbudową zapewniająca rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazanie ich na podbudowę.

1.4.5. Warstwa ścieralna – wierzchnia warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

2. MATERIAŁY

2.1. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy 50, spełniający wymagania określone w PN-EN-12591:2002. Dla każdej dostawy (cysterny) wymagana jest deklaracja zgodności z PN-EN-12591.

W zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu należy stosować asfalty drogowe podane w tablicy 1.

2.2. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961. Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961. Dodatkowo wypełniacz powinien charakteryzować się umiarkowaną chłonnością.

2.3. Kruszywo

Do mieszanek mineralno – bitumicznych stosuje się kruszywa łamane, naturalne i naturalne uszlachetnione wg PN-B-01100.

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

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu
		KR 1 do KR 2
WARSTWA WIĄŻĄCA		
1.	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996, PN-B-11115:1998 a) z surowca skalnego b) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat. 1, 2 j.w.
2.	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996	kl. I, II; gat. 1, 2
3.	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	kl I, II
4.	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg załącznika 6 normy PN-S-96025:2000	kl. I, II ¹⁾ ; gat. 1, 2
5.	Piasek wg PN-B-11113:1996	gat. 1, 2
6.	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961 [9] b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne
7.	Asfalt drogowy wg PN-EN-12591:2000	D50
WARSTWA ŚCIERALNA		
1.	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996, PN-B-11115:1998: a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych c) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat.1, 2 jw. jw.
2.	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996	kl. I, II; gat.1,2
3.	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	kl. I, II
4.	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84	kl.I, II; gat.1, 2
5.	Piasek wg PN-B-11113:1996	gat.1, 2
6.	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961 b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne
7.	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965	D 50
8.	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97	DE80 A,B,C;DP80

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm Zawartość asfaltu	Kategoria ruchu KR1-2	
	Warstwa wiążąca	Warstwa ścieralna
	Mieszanka mineralna, mm	
	0-16	0-12,8
Przechodzi przez:		
25,0		
20,0	100	100
16,0	88÷100	90÷100
12,8	78÷9100	80÷100
9,6	67÷92	69÷100
8,0	60÷86	62÷93
6,3	53÷80	56÷87
4,0	42÷69	45÷76
2,0	30÷54	35÷64
(zawartość frakcji grysowej)	(46÷70)	(36÷65)
0,85	20÷40	26÷50
0,42	14÷28	19÷39
0,30	11÷24	17÷33
0,18	8÷17	13÷25
0,15	7÷15	12÷22
0,075	3÷8	7÷11
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mine- ralno-asfaltowej, %, m/m	4,5÷5,8	5,0÷6,5

2.4. Emulsja asfaltowa kationowa

Stosowana będzie drogowa emulsja asfaltowa, spełniająca wymagania określone w WT.EmA – 94.

2.5. Kontrola jakości

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości gromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi.

2.5.1. Badania kruszyw i wypełniacza

- uziarnienie,
- cząstki <0,075 mm,
- wskaźnik piaskowy,
- kształt ziarn,
- zawartość ziarn przekruszonych,
- ścieralność w bębnie kulowym.

2.5.2. Badanie lepiszcza

- penetracja ,
- temperatura mięknięcia.

2.5.3. Projektowanie mieszanek mineralno – bitumicznych

Za opracowanie recepty odpowiada Wykonawca. Metoda projektowania polega na przyjęciu składu mieszanki i określeniu jej właściwości. Powinna ona obejmować:

- badanie materiałów – składników mieszanek; należy tu pamiętać o reprezentatywności próbek i badań dla całych przewidzianych dostaw,
- przyjęcie założonego składu mieszanki – na podstawie norm, literatury technicznej, miejscowego doświadczenia,

- wykonanie badań laboratoryjnych w celu porównania cech mieszanki z założonymi wymaganiami.
Przy projektowaniu mieszanki należy mieć na względzie to, że:
- stosowanie mieszanek mineralnych o uziarnieniu średnioziarnistym na warstwy wiążące powoduje, że wraz ze wzrostem wielkości ziarna, w całej mieszance maleje udział lepiszcza a wzrasta jej stabilność,
- korzystne jest formowanie warstwy wiążącej i ścieralnej z tych samych materiałów.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy wiążącej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym o wydajności ≥ 120 Mg/h do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, która musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania produkcją. Dozowanie powinno odbywać się przy użyciu wagi sterowanej automatycznie,
- rozkładarka mas bitumicznych powinna posiadać automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością, elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań, oraz urządzenie do podgrzewania elementów roboczych układarki,
- skrapiałek,
- walców, których rodzaj pozostawia się Wykonawcy w zależności od jego możliwości oraz grubości warstwy, wymaganego wskaźnika zagęszczenia, rodzaju mieszanki i wielkości godzinnej produkcji otaczarki. W każdym przypadku zostanie użyty walec ogumiony lub mieszany. Efekty osiągane proponowanym zestawem walców muszą być dokładnie sprawdzone na odcinku próbnym przed dopuszczeniem do bezpośredniego wykonawstwa,
- samochodów samowyladowczych z przykryciem brezentowym.

Oferent powinien wykazać, że wskazany sprzęt zapewni kompleksowe wykonanie w terminie umownym robót nawierzchniowych w ilości 100% projektowanego zakresu. Na tą okoliczność Oferent przedłoży wstępny harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana nawierzchnia.

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inżynier sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami ST.

Oferent przedłoży na etapie opracowania oferty wstępny harmonogram robót, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywana nawierzchnia. Harmonogram musi uwzględniać możliwości wykonawcze firm uczestniczących w kontrakcie oraz wykonanie robót w zakresie i terminie określonym w SIWZ.

3.2. Wytwórnia mieszanki mineralno-bitumicznej

Otaczarnia nie może zakłócić warunków ochrony środowiska tj. powodować zapylenia terenu, zanieczyszczać wód i wywoływać hałas powyżej dopuszczalnych norm. Wydajność wytwórni musi zapewnić zapotrzebowanie na mieszankę dla danej budowy. Wytwórnia musi posiadać pełne wyposażenie gwarantujące właściwą jakość wytwarzanej mieszanki. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania produkcją. Dozowanie powinno odbywać się przy użyciu wagi sterowanej automatycznie.

Wytwórnia mieszanek bitumicznych musi posiadać akceptację Inżyniera.

3.3. Układanie mieszanki

Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki i posiadającej następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością,
- elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
- urządzenie do podgrzewania elementów roboczych układarki.

4. TRANSPORT

4.1. Transport materiałów

4.1. Asfalt

Należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991.

4.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

4.3. Kruszywo

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

4.4. Mieszanka mineralno - bitumiczna

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe.

Samochody powinny charakteryzować się dużą pojemnością, tj. min. 10 Mg. W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy. Skrzynie wywrotek powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozkładu, kiedy to układarka pcha przed sobą wywrotek.

Wytwórnia powinna być zlokalizowana w pobliżu prowadzonych robót w takiej odległości, żeby można było ją przetransportować w miejsce wbudowania w ciągu maksimum dwóch godzin.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Projektowanie mieszanki mineralno – asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno – asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki mineralno – asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

5.2. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

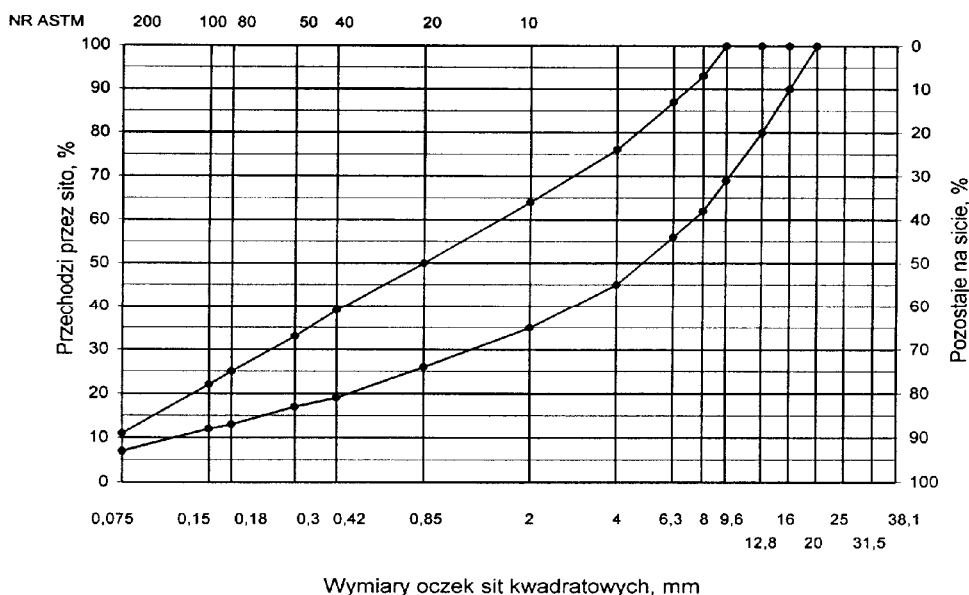
Skład mieszanki mineralno – asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanki mineralno – asfaltowych oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy ścieralnej z BA przy kategorii ruchu KR1-2
1	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	nie wymaga się
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60°C, kN	≥ 5,5 ²⁾
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 1,5 do 4,5
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 75,0 do 90,0
6	Grubość w cm warstwy z MMB o uziarnieniu: 0/12,8	od 3,5 – do 5,0

7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	$\geq 98,0$
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 1,5 do 5,0
1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje – zeszyt nr 48, dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA		
2) próbki zagęszczone 2x50 uderzeń ubijaka		

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki podano na rysunku 1.



Rys. 1. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0÷16, 0÷12,8 mm warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla KR 1-2

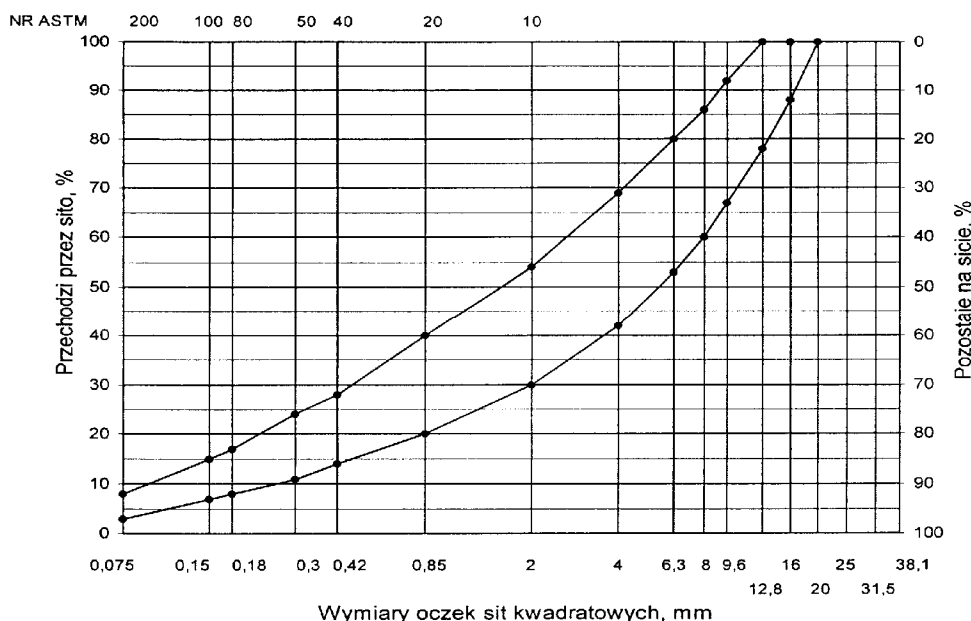
5.3. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego

Skład mieszanki mineralno – asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanki mineralno – asfaltowych oraz warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy ścieralnej z BA przy kategorii ruchu KR1-2
1	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	nie wymaga się
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60°C, kN	$\geq 8,0$
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 4,0 do 8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 65,0 do 80,0
6	Grubość w cm warstwy z MMB o uziarnieniu: 0/16	od 4,0 – do 6,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	$\geq 98,0$
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 4,5 do 9,0
1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje – zeszyt nr 48, dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA		

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki podano na rysunku 2.



Rys. 2. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 16 mm do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2

5.4. Wytwarzanie mieszanki mineralno – asfaltowej

Wytwórnia powinna być zlokalizowana w takim miejscu, aby możliwe było przetransportowanie mieszanki w ciągu maksimum dwóch godzin.

Mieszanekę mineralno – asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszanii cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników i gotowej mieszanki mineralno – asfaltowej. Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce. Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić: dla D50 od 145°C do 165°C . Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno – asfaltowej. Temperatura mieszanki powinna wynosić z D50 od 140°C do 170°C .

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni podłoże skropić emulsją asfaltową.

5.5. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5°C . Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16\text{ m/s}$).

5.6. Wbudowywanie i zagęszczanie

Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta. Niweleta zostanie wyznaczona przy użyciu stalowej linki, stanowiącej horyzont odniesienia dla czujników automatyki układarki.

Przed przystąpieniem do układania, urządzenia robocze układarki należy podgrzać.

Układanie mieszanki powinno odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju z jednostajną prędkością 2 - 4 m na minutę.

W zasobniku układarki powinna zawsze znajdować się mieszanka.

Należy stosować sposób zagęszczania opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż: 135 °C. Temperatura w czasie zagęszczania powinna uwzględniać zalecenia producenta asfaltu.

Przy zagęszczaniu mieszanki, należy przestrzegać następujących zasad:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego, grubości układanej warstwy i rodzaju mieszanki, zgodnie z wynikami osiągniętymi na odcinku próbnym,
- zagęszczanie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi,
- najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem,
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,
- zabrania się postoju walca na ciepłej nawierzchni,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2-4 km/h na początku i w granicach 4-6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- wałowanie na odcinku łuku o jednostronnym spadku, należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze.

5.7. Wykonywanie złączy

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

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 5.

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

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki
2	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
3	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
4	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
6	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
8	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
9	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

6.2.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Próbki do badań uziarnienia mieszanki mineralnej należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptce laboratoryjnej.

6.2.3. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

6.2.4. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić właściwości asfaltu.

6.2.5. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić właściwości wypełniacza.

6.2.6. Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tablicy 6 należy określić właściwości kruszywa.

6.2.7. 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 ST.

6.2.8. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

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

6.2.9. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

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

6.2.10. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

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

6.3. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości**6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 6.

6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

6.3.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	4 razy na remontowanym odcinku drogi
2	Równość poprzeczna warstwy	co 25,0 m łąką
3	Równość podłużna warstwy	Każdy pas ruchu planografem
4	Spadki poprzeczne warstwy	co 25,0 m łąką
5	Rzędne wysokościowe warstwy	co 25,0 m
6	Ukształtowanie osi w planie	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowanie osi według dokumentacji budowy
7	Grubość wykonywanej warstwy	3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 m
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.
13	Grubość warstwy	jw.

6.3.4. Spadki poprzeczne warstwy

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

6.3.5. Rzędne wysokościowe

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

6.3.6. Ukształtowanie osi w planie

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

6.3.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją ± 10 %.

6.3.8. Złącza podłużne i poprzeczne

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

6.3.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać 3+5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

6.3.10. Wygląd warstwy

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

6.3.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w receptie laboratoryjnej.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej. Obmiar polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne. W przypadku stwierdzenia wad Inżynier ustali zakres robót poprawkowych z ustaleniem terminu wykonania poprawki, lub jeśli uzna, że wady te nie mają wpływu na cechy eksploatacyjne ustali zakres i wielkość potrąceń.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1 m^2 warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie odcinka próbnego
- zakup materiałów z transportem i rozładunkiem oraz wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera recepty laboratoryjnej,
- transport mieszanki na miejsca wbudowania wraz z rozładunkiem,
- posmarowanie gorącym bitumem krawężników i urządzeń obcych,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niwelety i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie krawędzi,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji,
- dostarczenie materiałów,
- oznakowanie robót.

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-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
4. PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
5. PN-C-96170:1965 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
6. PN-C-96173:1974 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych
7. PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania
8. PN-S-96504:1961 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych
9. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
10. PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.

10.2. Inne dokumenty

10. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM - 1997
11. TWT Tymczasowe Wytyczne. Polimeroasfalty drogowe. Prace IBDiM 4/1993
12. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994
13. WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych
14. Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. IBDiM - Zeszyt 48/1995