

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.05.03.05/a

**NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO
- WARSTWA WIĄŻĄCA**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej j Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego 0/20 w ramach przebudowy skrzyżowania drogi krajowej nr 5 z drogą gminną do Rawicza (km 300+331,51) oraz z drogą powiatową do Dębna Polskiego (km 300+516.70) w m. Rawicz.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy wykonywaniu warstwy wiążącej z betonu asfaltowego 0/20 o grubości 7 cm.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowych pojęć niniejszych specyfikacji podano w ST D.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00.00

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

2. Materiały

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej ST są:

2.1. Kruszywo

Do mieszanek mineralno-asfaltowych wykonywanych i wbudowywanych na gorąco stosuje się kruszywo łamane wg PN-B-11112:1996 wg poniższej tablicy 1.

Stosowane kruszywa muszą spełniać wymagania zawarte w niniejszej ST.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej i wzmacniającej

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Kategoria ruchu KR 4
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996: a) z litego surowca skalnego, ze skał: - magmowych - przeobrażonych - osadowych	kl. I, II ¹⁾ ; gat. 1, 2 jw. Jw.
2	Grys i żwir z surowca naturalnego, zał.6	kl. I, II ¹⁾ ; gat. 1, 2
3	Wypełniacz mineralny: a) wapienny wg Zeszytu nr 56 IBDiM W -wa	Gatunek I ²⁾
4	Asfalt drogowy wg PN-EN-12591:2002	D 35/50

¹⁾ tylko pod względem ścieralności, inne cechy jak dla kat. I, gat. 1

²⁾ tylko wypełniacz wapienny

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

2.1.1. Kruszywo łamane granulowane

Wymagania podstawowe dla kruszywa łamanego granulowanego zawarto w tablicach 2 i 3.

Wymagania jak dla klasy I, II*) gat. 1 zgodnie z normą PN-B-11112: 1996 (z uwzględnieniem poprawki do normy).

*) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla klasy I gatunku 1.

Tablica 2. Wymagania podstawowe dla kruszywa łamanego granulowanego

Lp.	Właściwości	Klasa
		I
1	Ścieralność w bębnie kulowym*: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: - w grysie (jak dla klasy II)	40 (dla kl. II)
	a) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	25 (30 dla kl. II)
2	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa, %, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych: - frakcja 4-6.3 mm - frakcja powyżej 6.3 mm	1,5 1,2
	b) dla kruszyw ze skał osadowych	2,0
3	Oporność na działanie mrozu, % ubytku masy, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych	2,0
	b) dla kruszyw ze skał osadowych	2,0
4	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, % ubytku masy, nie więcej niż:	10

- ścieralność grys granitowego nie może przekraczać 35% a po 1/5 pełnej liczby obrotów 30%

Tablica 3. Wymagania dla grys

Lp.	Właściwości	Gatunek 1	Gatunek 2
1 □	Skład ziarnowy		
	a) zawartość ziaren mniejszych niż 0.075 mm, odsianych na mokro, dla frakcji, % masy, nie więcej niż:		
	- w grysie 2.0-6.3 mm	2,0	4,0
	- w grysie 6.3-20.0 mm	1,5	2,5
	b) zawartość frakcji podstawowej, dla frakcji i grup frakcji, % masy, nie mniej niż:		
	- w grysie 2.0-6.3 mm	80	80
	- w grysie 6.3-20.0 mm	85	85
	c) zawartość podziarna dla frakcji i grup frakcji, % masy, nie więcej niż:		
	- w grysie 2.0-6.3 mm	15	15
	- w grysie 6.3-20.0 mm	10	10
	- w grysie 6.3-20.0 mm	8	10
2	d) zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:		
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1	0,2
3	Zawartość ziaren nieforemnych, % masy, nie więcej niż:	25	30

Lp.	Właściwości	Gatunek 1	Gatunek 2
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	Barwa nie wzorcowa	ciemniejsza niż

2.1.2. Kruszywa łamane granulowane - piasek łamany, mieszanka drobna granulowana
Wymagania dla piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej podano w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej

Lp.	Właściwości	Wymagania	
		Piasek łamany	Mieszanka drobna granulowana
1.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1	0,1
2.	Wskaźnik piaskowy, większy niż:		
	a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych:	65	65
	b) dla kruszywa ze skał osadowych, z wyjątkiem wapieni:	55	55
3.	Zawartość nadziarna, % masy, nie więcej niż:	15	15
4.	Zawartość frakcji 2.0-4.0 mm, % masy, powyżej:	-	15
5.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa	

2.2. Dostawy kruszywa

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia ilościowego i jakościowego odbioru dostaw oraz wykonywania zgodnie z ustaloną z PZJ częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych. Wyniki tych badań, należy przekazywać w określonym trybie Inżynierowi. Pochodzenie materiału i jego jakość, powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inżyniera. Poszczególne asortymenty kruszyw powinny pochodzić z jednego źródła.

2.3. Wypełniacz

2.3.1. Wymagania dla wypełniacza

Przewiduje się użycie wyłącznie wypełniacza wapiennego.

Wypełniacz powinien spełniać następujące wymagania wg Zeszytu nr 56 IBDiM Wa-wa:

Tablica 5. Wymagania dla wypełniacza

Lp.	Cecha materiału	Gatunek	Badania wg pkt. Zeszytu nr 56
		I	
1	2	3	4
1	Zawartość węgla wapnia nie mniej niż [%]:	90	4.5.4.
2	Górna granica wielkości ziaren mączki wapiennej odpowiadająca wymiarowi oczek sit kontrolnych, mm	0,5	4.5.2.
3	Zawartość wypełniacza w mączce wapiennej, nie mniej niż, %	80	4.5.2.
4	Zawartość części rozpuszczalnych w wodzie, r, nie więcej niż, %	1,2	4.5.3.
5	Oznaczanie zawartości minerałów ilastych; wskaźnik błękitu metylenowego, nie więcej niż,	0,8	4.5.5.1.
6	Oznaczanie właściwości usztywniających wypełniacza wg PiK, nie więcej niż, °C	20	4.5.6.

2.3.2. Dostawy wypełniacza

Zasady dostaw i badań jakościowych jak w p. 2.2.

2.3.3. Transport i przechowywanie wypełniacza

Transport i przechowywanie wypełniacza, muszą odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrylaniem i zanieczyszczeniem.

2.4. Lepiszczca

2.4.1. Asfalt

Do produkcji betonu asfaltowego przewiduje się zastosowanie jako lepiszcza - asfaltu drogowego D35/50. Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w EN-PN—12591:2002 z dostosowaniem do warunków polskich..

Tablica 6. Wymagania dla lepiszcza asfaltowego.

L. p.	Cechy asfaltu	Wymagania	Metody badań wg
		D-35/50	
1.	Penetracja w temp. 25 °C 0,1 mm	35 ÷ 50	PN-EN 1426
2.	Temperatura mięknięcia, °C	50 ÷ 58	PN-EN 1427
3.	Temperatura zapłonu nie niższa niż °C	240	PN-EN 22592
4.	Zawartość skład. rozpuszczalnych, nie mniej niż % m/m	99	PN-EN 12592
5.	Zmiana masy po starzeniu, nie więcej niż % m/m	0,5	PN-EN 12607-1
6.	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż %	53	PN-EN 1426
7.	Temp. 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 temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż °C	9	PN-EN 1427
10.	Temperatura łamliwości nie więcej niż °C	-5	PN-EN 12593

2.4.2. Dostawy lepiszczy

Rodzaj lepiszcza i jego pochodzenie oraz uzgodnienie z dostawcą (producentem) zasady jakościowego odbioru lepiszczy, powinny być akceptowane przez Inżyniera.

Zabrania się stosowania do tego samego asortymentu robót, lepiszczy pochodzących od różnych producentów. Zmiana dostawcy (producenta) lepiszcza w trakcie trwania robót, wymaga zgody Inżyniera oraz sprawdzenia receptury na mieszankę mineralno-bitumiczną.

2.5. Kontrola jakości materiałów

Badania podstawowych cech dostarczonych materiałów prowadzi Wykonawca. Poniżej podaje się minimalny zakres badań oraz minimalną ich częstotliwość akceptowaną przez Zamawiającego.

2.5.1. Kruszywa

Tablica 7. Maksymalna liczba Mg, przypadająca na jedno badanie laboratoryjne:

Rodzaj badania	kruszywo granulowane	wypełniacz
Uziarnienie	500	50
Zawartość ziarna < 0.075 mm	500	-
Wskaźnik piaskowy	500	-
Kształt ziaren	500	-
Ścieralność w bębnie kulowym	1 000	-

2.5.2. Lepiszczka

Tablica 8. Maksymalna liczba Mg, przypadająca na jedno badanie laboratoryjne

Rodzaj badania	Asfalt
Penetracja	50
Temperatura mięknienia	50

2.6. Środki adhezyjne

W przypadku stosowania kruszyw o niezadowalającej przyczepności stosować należy środki adhezyjne. Należy stosować te środki adhezyjne, które posiadają świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym wydane przez IBDiM. Środki adhezyjne należy stosować zgodnie z warunkami podanymi w świadectwach dopuszczenia.

Decyzję o zastosowaniu środka adhezyjnego podejmuje Inżynier po przeprowadzeniu wiarygodnych badań laboratoryjnych i doświadczeń dla ustaleń najkorzystniejszego rodzaju środka adhezyjnego, ilości i sposobu dozowania.

3. Sprzęt**3.1. 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.

Minimalna wydajność wytwórni mieszanki mineralno-asfaltowej – 50Mg/godzinę.

3.2. 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.

3.3. Do zagęszczania mieszanki należy zastosować wybrany zestaw walców.

Wybór rodzaju walców do zagęszczania 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.

3.4. Użyty przez Wykonawcę sprzęt mechaniczny do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego, musi być sprawny technicznie i uzyskać akceptację Inżyniera.

3.5. Do wykonania robót związanych ze wzmocnieniem nawierzchni powinien być stosowany sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera. Należy stosować:

- skrapiaarkę do wykonania skropienia emulsją asfaltową,
- sztywne szczotki.

4. Transport

4.1. Transport mieszanki powinien spełniać następujące warunki:

- do transportu mieszanki można używać wyłącznie samochodów samowyładowczych,
- czas transportu nie może przekraczać jednej godziny,
- samochody powinny charakteryzować się dużą pojemnością, tj. min. 10 Mg,
- samochody muszą być wyposażone w plandeki, którymi przykrywa się mieszankę w czasie transportu,
- skrzynie wywrotek powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy to układarka pcha przed sobą wywrotkę.

Siatkę na podkładzie z włókniny należy transportować w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami.

Zaleca się stosowanie samochodów z podwójnymi ściankami skrzyni, wyposażonej w system grzewczy.

Maksymalna odległość transportu – 75km

Maksymalny czas transportu – 2 godziny.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Projektowanie betonu asfaltowego na warstwę wiążącą:

- a) Za przygotowanie receptur odpowiada Wykonawca, który przedstawia je Inżynierowi do zatwierdzenia minimum 3 tygodnie przed planowanym rozpoczęciem produkcji. Recepty powinny być dostarczane wraz z próbkami materiałów w ilościach wystarczających do wykonania niezbędnych badań sprawdzających.

Receptury powinny być opracowane dla konkretnych materiałów zaakceptowanych wcześniej przez Inżyniera i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych materiałów.

Receptury powinny być opracowane przez laboratorium Wykonawcy w oparciu o następujące źródła:

- założenia materiałowe ujęte w PZJ,
- wytyczne niniejszej specyfikacji,
- normy:
 - PN-S-96025:2000 „Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania”,
- wyniki wykonywanych pełnych i niepełnych badań materiałów.

b) Rodzaj betonu asfaltowego do zaprojektowania

- beton asfaltowy o uziarnieniu 0/20 mm wg PN-S-96025:2000 na warstwę wiążącą,

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego podano w poniższej tablicy.

Tablica 9 . Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM dla kategorii ruchu:
	KR-4
	MM,mm
	0/20
Przechodzi przez:	
25,0	100
20,0	100
16,0	87÷100
12,8	77÷100
9,6	67÷89
8,0	60÷83
6,3	54÷73
4,0	42÷60
2,0	30÷45
zawartość ziaren > 2,0 mm	(55÷70)
0,85	20÷33
0,42	13÷25
0,30	10÷21
0,18	7÷16
0,15	6÷14
0,075	5÷8

Wymagania dla betonu asfaltowego na warstwę wiążącą wg poniższej tablicy.

Tablica 10. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych na warstwę wiążącą oraz wobec warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu
		KR 4
1	Uziarnienie mieszanki, mm	0/20
2	Rodzaj asfaltu	D35/50
3	Zawartość asfaltu w MMA, %	4,3-5,8
4	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	≥ 21,0
5	Stabilność wg Marshalla w temperaturze 60° C, kN	≥ 12,0
6	Odkształcenie wg Marshalla w temp. 60° C, mm	1,5÷4,0
7	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, zagęszczonych 2x75 uderzeń, % v/v	4,0-8,0
8	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbce Marshalla, %	≤ 75,0
9	Grubość warstwy w cm z mieszanki mineralno-asfaltowej	7
10	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0
11	Maksymalna głębokość koleiny po 30000cykli	7,5%
12	Wolna przestrzeń w warstwie, v/v	4,5÷9,0

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla; próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy powyżej, lp. 1-6.

Ilość lepiszcza należy przyjąć po analizie cech kilku zaprojektowanych wariantów mieszanek, określonych na bazie zasobów próbnych. Przyjmując optymalną ilość asfaltu, należy wziąć pod uwagę następujące cechy:

- gęstość strukturalną,
- stabilność,
- osiadanie,
- zawartość wolnej przestrzeni w mieszance,
- zawartość wolnej przestrzeni w mieszance wypełnionej asfaltem.

5.2.2. Wytwarzanie betonów asfaltowych

A. Wymagania ogólne

Wymagania odnośnie lokalizacji wytwórni i warunków prowadzenia produkcji omówiono w punkcie 3.1 niniejszej specyfikacji.

B. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji wykona w obecności Inżyniera, kontrolną produkcję w postaci zarobu próbnego.

Otaczarka musi zostać zaprogramowana zgodnie z zatwierdzoną recepturą roboczą. Najpierw zostanie wykonany zarób próbny na sucho, tj. bez udziału lepiszcza, w celu dokonania kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Dopuszczalne tolerancje dla kruszywa powinny być zgodne z punktem 5.2.4 niniejszej specyfikacji. Próbkę kruszywa należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarób próbny z udziałem lepiszcza w ilości przewidzianej w recepturze.

Sprawdzenie zawartości lepiszcza w mieszance następuje w wyniku przeprowadzonej ekstrakcji. Należy wykonać ekstrakcje próbek o łącznej masie minimum 3000 gramów. Dopuszczalna tolerancja dla asfaltu zgodnie z punktem 5.2.4.

W przypadku stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnych tolerancji, należy dokonać korekty w urządzeniach otaczarki i powtórzyć kontrolę zarobu.

Pozytywne przeprowadzenie próby, powinno zostać potwierdzone przez Inżyniera.

5.2.3. Produkcja mieszanek

Wykonawca opracuje harmonogram pracy otaczarki, zapewniający ciągłość produkcji i układania mieszanki. Bez ważnej, zatwierdzonej receptury laboratoryjnej, Wykonawca nie może rozpocząć produkcji.

A. Przygotowanie mieszanki

Roboczy skład mieszanki przygotowuje Wykonawca opracowując go na bazie receptury laboratoryjnej. Służy on do zaprogramowania naważania poszczególnych frakcji kruszywa oraz wypełniacza i lepiszcza. Skład mieszanki należy umieścić na tablicy w widocznym miejscu dla operatora i nadzoru.

Kruszywo musi być suche i sypkie, bez zanieczyszczeń powstałych w czasie transportu i składowania.

Temperatury kruszywa i lepiszcza podawanego do mieszalnika muszą być ściśle przestrzegane i powinny wynosić w stopniach Celsjusza:

- asfalt D-35/50:

- 145 - 165 °C,

- mieszanka kruszywa z suszarki: - nie wyższa o więcej niż 30 °C od max. temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura gotowej mieszanki powinna wynosić: 140 - 170 °C.

B. Dozowanie składników

Dozowanie powinno odbywać się przy użyciu wagi sterowanej automatycznie. Dopuszcza się objętościowe dozowanie lepiszcza. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania odważaniem składników.

Należy zagwarantować dozowanie składników z następującą dokładnością:

- kruszywo $\pm 2,5\%$,
- wypełniacz $\pm 1,0\%$ w stosunku do masy zarobu
- lepiszcze $\pm 0,3\%$ bezwzględnej zawartości asfaltu przewidzianej w składzie mieszanki w stosunku do masy zarobu.

5.2.4. Mieszanie składników mieszanki

Do mieszalnika, należy podawać składniki w następującej kolejności: kruszywo grube, kruszywo średnie, kruszywo drobne, wypełniacz, a po ich wymieszaniu - lepiszcze.

Mieszanie składników powinno odbywać się do chwili uzyskania jednorodnej mieszanki pod względem wyglądu i konsystencji, a wszystkie ziarna powinny być całkowicie otoczone lepiszczem. Wagę jednego zarobu ustala się tak, aby wykorzystać pojemność mieszalnika.

Maksymalne odchylenia składu mieszanki mineralnej od zatwierdzonej receptury powinny być utrzymany w granicach tolerancji (w % bezwzględnych) zawartych w tablicy 11.

Tablica 11. Maksymalne odchylenia składu MM od zatwierdzonej receptury.

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu
		KR 4
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	0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	$\pm 3,0$
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,075	$\pm 2,0$
4	Asfalt	$\pm 0,3$

5.2.5. Wbudowanie mieszanki

A. Warunki ogólne

Układanie mieszanki na warstwę wiążącą powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze powyżej 10 oC.

Za każdorazową zgodą Zamawiającego, prace mogą być prowadzone w temperaturze powyżej 5 oC.

Zabrania się układania mieszanki w czasie deszczu.

B. Grubość układanych warstw:

- beton asfaltowy 0/20 mm na warstwę wiążącą grubości 6 cm .

C. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Przed ułożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową w ilości ustalonej w ST D.04.03.01.

5.2.6. Układanie

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.

Układanie należy prowadzić połówkami szerokości jezdni.

5.2.7. Wykonywanie złączy

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe 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 złączy roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wymaga się, by dzienna działka robocza była wykonana na całej szerokości jezdni.

5.2.8. Zagęszczanie nawierzchni

A. Ogólne zasady

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 130 °C. Warstwę należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia: 98 %.

B. Zagęszczenie mieszanki

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,
- rozpoczynać wałowanie walcem gładkim a następnie ogumionym przy niskim ciśnieniu w oponach, podwyższając je w miarę wałowania,
- 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,
- zabrania się używania walców ogumionych z zużytymi lub bieżnikowanymi oponami i nie posiadających możliwości zmiany ciśnienia,

- walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale 33-35 Hz.

5.2.9. Efekt końcowy

Ułożona i zagęszczona warstwa, ma charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością powierzchni,
- odpowiednią równością - nierówności nie mogą przekraczać 6 mm dla drogi GP,

Maksymalne dopuszczalne odchyłki wymiarów nawierzchni:

- grubość warstwy nawierzchni ($\pm 10\%$),
- szerokość warstwy nawierzchni (+5 cm),
- spadek poprzeczny ($\pm 0,5\%$),
- rzędne wysokościowe (± 1 cm),
- oś warstwy w planie (± 5 cm).

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrole i badania laboratoryjne

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania pełnego zakresu badań na budowie. Laboratorium Wykonawcy musi być wyposażone w niezbędną aparaturę umożliwiającą przeprowadzenie badań kontrolnych przewidzianych w Specyfikacji. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy od okresu przygotowawczego (badania zgromadzonych materiałów) poprzez etap budowy (produkcja i wbudowanie mieszanki), aż do badań końcowych (jakość wykonanej nawierzchni).

Pełne badania powyższych składników winny być wykonane w trakcie robót przynajmniej raz.

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.

6.3. Badania jakości robót w czasie budowy

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać kopie raportów dla Inżyniera. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robót.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej przedstawiono poniżej.

Tablica 13. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Prowadzonych przez laboratorium Wykonawcy	Częstotliwość badań sprawdzających przez Laboratorium Inżyniera
1.	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki z dziennej produkcji	-
2.	Skład mieszanki mineralno- asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg	Raz w trakcie budowy
3a.	Właściwości asfaltu (penetracja oraz temperatura mięknięcia)	dla każdej dostawy (cysterny)	-

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Prowadzonych przez laboratorium Wykonawcy	Częstotliwość badań sprawdzających prowadzony przez Laboratorium Inżyniera
3b.	Właściwości asfaltu (badania pełne)	Raz badanie pełne	Raz badanie pełne
4a.	Właściwości wypełniacza (przesiew)	1 na 100 Mg	-
4b.	Właściwości wypełniacza (badania pełne)	Raz badanie pełne	Raz badanie pełne
5a.	Właściwości kruszywa (uziarnienie, zapylenie, zawartość ziaren nieforemnych)	1 na 100 Mg i przy każdej zmianie	-
5b.	Właściwości kruszywa (badania pełne)	Raz badanie pełne	Raz badanie pełne
6.	Temperatura składników mieszanki mineralno – asfaltowej	Dozór ciągły	-
7.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowania	-
8.	Wygląd mieszanki mineralno- asfaltowej	Jw.	-
9.	Właściwości próbek mieszanki mineralno- asfaltowej pobranej w wytwórni	Jeden raz dziennie	-
10.	Stabilność i odkształcenie wg Marshalla	Jeden raz dziennie	Raz w trakcie budowy
11.	Moduł sztywności	Jeden raz na trzy dni	Raz w trakcie budowy
12.	Wiercenia próbek dla kontroli zagęszczenia oraz wolnej przestrzeni w warstwie	Dwie próbki na każdej jezdni	Dwie próbki na każdej jezdni

6.3.1. 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 receptie laboratoryjnej.

6.3.2. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy w pkt. 5.2.4.

6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Należy wykonywać badania zgodnie w zakresie i z częstotliwością podaną w tablicy 13 zgodnie z pkt 2.4.

6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Należy wykonywać badania zgodnie w zakresie i z częstotliwością podaną w tablicy 13 zgodnie z pkt 2.3.

6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Należy wykonywać badania zgodnie w zakresie i z częstotliwością podaną w tablicy 13 zgodnie z pkt 2.1.

6.3.6. 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 niniejszej ST.

6.3.7. 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 w niniejszej ST.

6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

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

6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny spełniać wymagania ST.

6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy wiążącej

6.4.1. Równość warstwy wiążącej

Równość warstwy podbudowy należy sprawdzić metodami podanymi w Rozporządzeniu MTiGM z dn. 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

6.4.2. Szerokość warstwy wiążącej

Szerokość warstwy wiążącej nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż + 5 cm.

6.4.3. Zabezpieczenie przed zjawiskiem nadmiernego koleinowania

Test odporności na koleinowanie należy wykonać w ciężkim koleinomierzu LCPC w temperaturze 60C 1 raz w trakcie budowy.

6.4.4. Grubość warstwy wiążącej

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją $\pm 10\%$.

W trakcie wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej grubość warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Grubość wykonanej warstwy wiążącej Wykonawca powinien mierzyć co najmniej w dwóch losowo wybranych punktach z każdego pasa o powierzchni do 3000 m².

6.4.5. Wymagania dotyczące zagęszczenia

Wykonawca zobowiązany jest do badania zagęszczenia wykonanej warstwy wiążącej nawierzchni. Wykonuje się to poprzez wycięcie próbki z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu. Do wycięcia próbek powinno się używać mechanicznej wiertnicy, która wycina cylindryczne próbki w stanie nienaruszonym. Należy pobrać losowo min. dwie próbki z każdego układanego pasa o

powierzchni do 3000 m². Wskaźnik zagęszczenia oblicza się przez porównanie gęstości strukturalnej próbki wyciętej z nawierzchni do gęstości strukturalnej średniej wzorcowej próbki zagęszczonej wg metody Marshalla i wyraża się w procentach. Do oceny zagęszczenia odcinka przyjmuje się średnią z dwóch próbek.

Dopuszcza się i inne metody badań zagęszczenia po akceptacji ich przez Inżyniera. Wymagany wskaźnik zagęszczenia wynosi dla warstwy wiążącej 98 %.

6.4.6. Spadki poprzeczne warstwy

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

6.4.7. Rzędne wysokościowe

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

6.4.8. Ukształtowanie osi w planie

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

6.4.9. 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.

6.4.10. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwy bez oporników powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

6.4.11. Wygląd warstwy

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

6.4.12. Wolna przestrzeń w warstwie

Wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w ST.

6.4.13. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy określa tablica 17.

Tablica 17. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy wiążącej.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi
2	Równość podłużna warstwy	Każdy pas ruchu planografem lub łąką co 20 m
3	Równość poprzeczna warstwy	10 razy na odcinku drogi
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi
5	Rzędne wysokościowe warstwy	W osi podłużnej jezdni i krawędzi co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 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

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
10	Wygląd warstwy	Cała powierzchnia
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego układanego pasa o powierzchni
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.
13	Grubość warstwy	jw.

Uwaga!

Do celów odbiorczych należy pobrać 3 próby (z dokładnym określeniem lokalizacji). Każda próba to 2x5kg.

7. Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiaru robót jest 1 m² wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

8. Odbiór robót

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

Inżynier oceni wyniki badań i pomiarów przedłożone przez Wykonawcę zgodnie z niniejszą ST. W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na koszt własny w ustalonym terminie.

9. Podstawa płatności**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m² wykonanej warstwy wiążącej należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych materiałów i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Cena wykonania robót nawierzchniowych obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup materiałów
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera recepty laboratoryjnej,
- transport mieszanki na miejsca wbudowania,
- 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,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów.

9.3. Zakres robót objętych płatnością

Zakres robót objętych płatnością obejmuje wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego 0/20.

10. Przepisy związane

PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.

Wytyczne badań i kryteria oceny maczek wapiennych do mieszanek mineralno-asfaltowych Zeszyt nr 56 „Informacje i instrukcje” IBDiM Warszawa 1998

PN-EN 933-9:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości cząstek drobnych. Badanie błękitem metylowym.

PN-EN 933-10:2002 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości cząstek drobnych. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza).

PN-EN 1097-7:2002 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna.

PN-EN 13179-1:2002 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych. Badanie metodą pierścienia delta i kuli.

PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.

PN-EN 932-1:1999 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek laboratoryjnych.

PN-EN 932-2:1999 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek.

PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.

PN-EN 933-2:1999 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych.

PN-EN 933-3:1999 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.

PN-EN 933-4:1999 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu..

PN-EN 933-8:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie zawartości cząstek drobnych. Badanie wskaźnika piaskowego.

PN-EN 1097-1:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie odporności na ścieranie (mikro-Deval).

PN-EN 1097-2:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metoda oznaczania odporności na rozdrabnianie (Los Angeles).

PN-EN 1097-6:2002 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.

PN-EN 1367-1:2001 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Oznaczanie mrozoodporności.

PN-EN 1367-2:2002 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Badanie w siarczanie magnezu.

PN-C-04024:1991 Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport

PN-EN 12591:2002 (U) Asfalty i lepiszcza drogowe. Asfalty drogowe. (z dostosowaniem do warunków polskich).

PN-EN 58:1999 Przetwory asfaltowe. Pobieranie próbek produktów asfaltowych.

PN-EN 1426:2001 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.

PN-EN 1427:2001 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścień i Kula.

PN-EN 12607-1:2002 (U) Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Metoda RTFOT.

PN-EN 12607-2:2002 (U) Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Metoda TFOT.

PN-EN 12607-3:2002 (U) Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza. Metoda RTF.

PN-EN 1425:2000 (U) Asfalt i produkty asfaltowe. Ocena organoleptyczna.

PN-EN 12593:2002 (U) Asfalt i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa.

PN-EN 12594:2002 (U) Asfalt i produkty asfaltowe. Przygotowanie próbek do badań.

PN-EN 12595:2002 (U) Asfalt i produkty asfaltowe. Oznaczanie lepkości kinematycznej.

PN-EN 12597:2002 (U) Asfalt i produkty asfaltowe. Terminologia.

PN-EN 12606-1:2002 Asfalt i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości parafiny. Metoda destylacji.

PN-EN 12606-2:2002 Asfalt i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości parafiny. Metoda ekstrakcyjna.

PN-EN 12697 Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco

PN-EN 536:2002 Maszyny drogowe. Wytwórnice mieszanek mineralno – asfaltowych. Wymagania bezpieczeństwa.

BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.

Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA- 99. IBD i M-1999

Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczenia odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno- bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. IBDiM- Zeszyt 48/1995.

Dz.U. Nr 43 – Rozporządzenie MTiGM z dn. 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

