

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.05.03.05

NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

**- WARSTWA ŚCIERALNA
(dla KR2 - asfalt D50/70)**

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej grubości 4cm z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/8mm w ramach remontu nawierzchni dróg gminnych.

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 prowadzenia robót przy wykonaniu warstwy ścieralnej nawierzchni dla KR2 i obejmują:

ulożenie warstwy ścieralnej grubości 4cm z betonu asfaltowego 50/70 (mieszanaka 0/8mm) nawierzchni drogi gminnej

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowych pojęć niniejszej specyfikacji podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały

2.1. Kruszywa

W zależności od kategorii ruchu należy stosować kruszywa podane w tablicy 1.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami. Stosowane kruszywa muszą spełniać wymagania zawarte w niniejszej ST. Nie dopuszcza się stosowania kruszywa wapiennego.

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

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych c) z surowca sztucznego (ŚuŚle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat.1, 2 jw. jw.	kl. I, II ¹⁾ ; gat.1 jw. ²⁾ kl. I; gat.1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2]	kl. I, II; gat.1, 2	-
3	Świr i mieszanaka wg PN-B-11111:1996 [1]	kl. I, II	-
4	Grys i Świr kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [15]	kl. I, II; gat.1, 2	kl. I; gat.1
5	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2	-
6	Wypełniacz mineralny:		

	a) wg PN-S-96504:1961[9] b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne	podstawowy - --
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D 50, D 70, D 100	D 50 ³⁾ , D 70
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97 [13]	DE80 A,B,C, DP80	DE80 A,B,C, DP80
1) 1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1 2) 2) tylko dolomity kl. I, gat. 1 w ilości < 50% m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości < 100% m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcyty i piaskowce bez ograniczenia ilościowego 3) 3) preferowany rodzaj asfaltu			

2.1.1. Kruszywa łamane i grysy

Wymaganie podstawowe dla kruszywa łamanego przedstawiają tablice 2 i 3.

Tablica 2. Wymagania podstawowe dla kruszywa łamanego

Lp	Właściwości	Kategoria ruchu KR1 lub KR2
1	Ścieralność w bębnie kulowym: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	35 30
2	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa, %, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skal magmowych i przeobrażonych - frakcja 4-6.3 mm - frakcja powyżej 6.3 mm b) dla kruszyw ze skal osadowych	1.5 1.2 2.0
3	Oporność na działanie mrozu, % ubytku masy, nie więcej niż: a) dla kruszyw ze skal magmowych i przeobrażonych b) dla kruszyw ze skal osadowych	2.0 2.0
4	Oporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, % ubytku masy, nie więcej niż:	10
5	Oporność na działanie mrozu wg metody bezpośredniej, % ubytku masy, nie więcej niż:	2

Grysy z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg PN-S-96025 Załącznik G muszą spełniać warunek mrozoodporności wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej.

Lp	Właściwości	Kategoria ruchu KR1 lub KR2
		Grys
1	Skład ziarnowy a) zawartość ziaren mniejszych niż 0.075 mm, odsianych na mokro, dla frakcji, % masy, nie więcej niż: - w grysie 6.3-20.0 mm 1.5 - w grysie 2.0-6.3 mm 2.0 b) zawartość frakcji podstawowej dla frakcji, % masy, nie mniej niż: - w grysie 6.3-20.0 mm 85 - w grysie 2.0-6.3 mm 80 c) zawartość podziarna dla frakcji, % masy, nie więcej niż: - w grysie 6.3-20.0 mm 10 - w grysie 2.0-6.3 mm 15 d) zawartość nadziana, % masy, nie więcej niż: 8	
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0,1
3	Zawartość ziaren nieforemnych, % masy, nie więcej niż:	25

2.1.2. Kruszywa łamane - piasek łamany, kruszywo drobne granulowane

Wymagania dla, piasku i kruszywa drobnego granulowanego podano w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla, piasku i kruszywa drobnego granulowanego

Lp.	Właściwości	Wymagania	
		piasek łamany	kruszywo granulowane
1.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, % masy, nie więcej niż:	0.1	0.1
2.	Wskaźnik piaskowy, nie mniejszy niż: a) dla kruszywa z wyj ątkiem wapieni:	65	65
3.	Zawartość nadziana, % masy, nie więcej niż:	15	15
4.	Zawartość frakcji 2.0-4.0 mm, % masy, powyżej:	-	15

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.

Wielkość i częstotliwość dostaw, powinny zapewniać zgromadzenie na składowiskach odpowiednich zapasów a mianowicie:

- 50% potrzebnych materiałów na realizację zadania, przed rozpoczęciem robót,

- zapasów wystarczających na 15 dniowa produkcje w trakcie robót.

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

Na składowiskach powinny być wyznaczone drogi o parametrach zapewniających swobodny przejazd ładowarek i środków transportu. Kruszywo należy składować oddzielnie według przewidzianych w recepturach asortymentów i frakcji oraz w zasiekach, uniemożliwiających wymieszanie się sąsiednich pryzm.

Zaleca się, aby frakcje drobne, poniżej 4 mm były chronione przed opadami - plandekami lub przez zadaszenie.

Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i dobrze odwodnione

2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz dla wypełniacza podstawowego i zastępczego.

Należy stosować wypełniacz podstawowy produkowany ze skał wapiennych drobnoziarnistych lub bezpostaciowych ze starych formacji geologicznych. Zawartość węgla wapnia (CaCO_3) w skałach powinna być nie mniejsza niż 90%.

Wymagania dla wypełniacza podstawowego (mączki wapiennej) i pyłów z odpylania podano w INSTRUKCJI pt. „Wymagania wobec wypełniacza do drogowych i lotniskowych mieszanek mineralno-asfaltowych” wydanej przez IBDiM Warszawa 2001 r.

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 [9].

Wymagania dla wypełniacza wapiennego i pyłów z odpylania.

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania wobec
			Mączki wapiennej
1.	Uziarnienie przez oczko # sita: - 2,0 mm - 0,300 mm - 0,180 mm - 0,150 mm - 0,075 mm	% (m/m)	100 100 100 >95 >85
2.	Wilgotność	% (m/m)	< 1,0
3.	Zawartość części rozpuszczalnych w wodzie	% (m/m)	< 1,8
4.	Zawartość minerałów ilastych oznaczonych metodą błękitu metylowego, wskaźnik	-	< 0,8
5.	Własności usztywniające asfalt 50/70 metodą PiK	C	< 20

Do warstwy wiążącej i ścieralnej zabrania się stosowania pyłów z odpylania.

2.3.1. Wymagania dla wypełniacza

Przewiduje się użycie wyłącznie wypełniacza wapiennego.

Wypełniacz powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość ziaren mniejszych od 0.3 mm 100%,
- zawartość ziaren mniejszych od 0.075 mm > 80%, -
- wilgotność < 1.0%,
- zawartość węgla wapnia nie mniej niż 90%.

2.3.2. Dostawy wypełniacza – jak w p.2.2.

2.3.3. Transport i przechowywanie wypełniacza

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

Przewiduje się transport wypełniacza luzem w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich i jego przechowywania w silosach stalowych. Objętość silosów, powinna umożliwić jednoczesne przechowywanie wypełniacza dla 15 dniowej produkcji mieszanki mineralno bitumicznej.

2.4. Lepiszcza

2.4.1. Asfalt

Do produkcji betonu asfaltowego na warstwę ścieralną należy stosować asfalt drogowy 50/70 spełniający wymagania określone w PN-EN 12591:2002 z dostosowaniem do warunków polskich.

Wymagania dla asfaltu 50/70 wg PN-EN 12591:2002 z dostosowaniem do warunków polskich.

Lp.	Właściwości		Metoda badań	Wymaganie
1	2		3	4
1.	Penetracja w 25 °C	0,1 mm	PN-EN 1426	50 +■ 70
2.	Temperatura mięknięcia	0C	PN-EN 1427	46 +■ 54
3.	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	0C	PN-EN 22592	230
4.	Zaw. skład. rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592	99
5.	Zmiana masy po starzeniu, nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5
6.	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426	50
7.	Temp. mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	0C	PN-EN 1427	48
8.	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2
9.	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	0C	PN-EN 1427	9
10.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż	0C	PN-EN 12593	-8

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.

Wielkość i częstotliwość dostaw powinna gwarantować ciągłość produkcji.

2.4.3. Transport i przechowywanie lepiszczy

Lepiszczka należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodowych izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia grzewcze i zawory spustowe.

Transport lepiszczy na zimno, powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych.

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

Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych lub betonowych, przy spełnieniu tych samych warunków.

Ogólna objętość zbiorników, powinna umożliwiać magazynowanie lepiszcza potrzebnego dla 15 dniowej produkcji otaczarki.

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

Zabrania się podgrzewania zbiorników na lepiszcze, bezpośrednio płomieniem.

2.5. Środek adhezyjny

Przewiduje się zastosowanie środka adhezyjnego o nazwie "Teramin", wg świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym nr 125/91.

2.5.1. Wymagania dla "Teraminu":

- przyczepność do kruszywa asfaltu ze środkiem adhezyjnym 75%,
- wzrost przyczepności w porównaniu z asfaltem wyjściowym - dla bazaltu 20%,
- zasadowość nie więcej niż 0.5,
- zawartość substancji katioaktywnych nie mniej niż 50%.

2.5.2. Warunki stosowania środka adhezyjnego

Środek powinien być dodawany do asfaltu przy pomocy automatycznego dozownika, wprowadzającego środek do lepiszcza, bezpośrednio przed otoczeniem kruszywa w mieszalniku otaczarki. Instalacja dozująca, powinna posiadać skuteczny układ wstępnego podgrzewania środka adhezyjnego z zapewnieniem termostataowania.

2.5.3. Opakowanie, transport i przechowywanie "Teraminu"

"Teramin" winien być pakowany w beczki polietylenowe lub blaszane, albo cysterny. "Teramin" należy przewozić w opakowaniach jednostkowych krytymi środkami transportowymi lub w autocysternach. Środek należy przechowywać w temperaturze nie wyższej niż 40 °C. w miejscu osłoniętym od napromieniowania słonecznego pod zadaszeniem w zamkniętych opakowaniach.

"Teramin" może być przechowywany przez 18 miesięcy od daty produkcji.

3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skraplarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich ,
- walców stalowych gładkich ,
- walców ogumionych,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów.

Sumaryczna wydajność wytwórni - 30 Mg/h.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Asfalt

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991 [5].

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,
 - cysternach samochodowych,
 - bębnach blaszanych,
- lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

4.2.2. Wypełniacz

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

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

4.2.3. Kruszywo

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

4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania.

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

5. Wykonanie robót

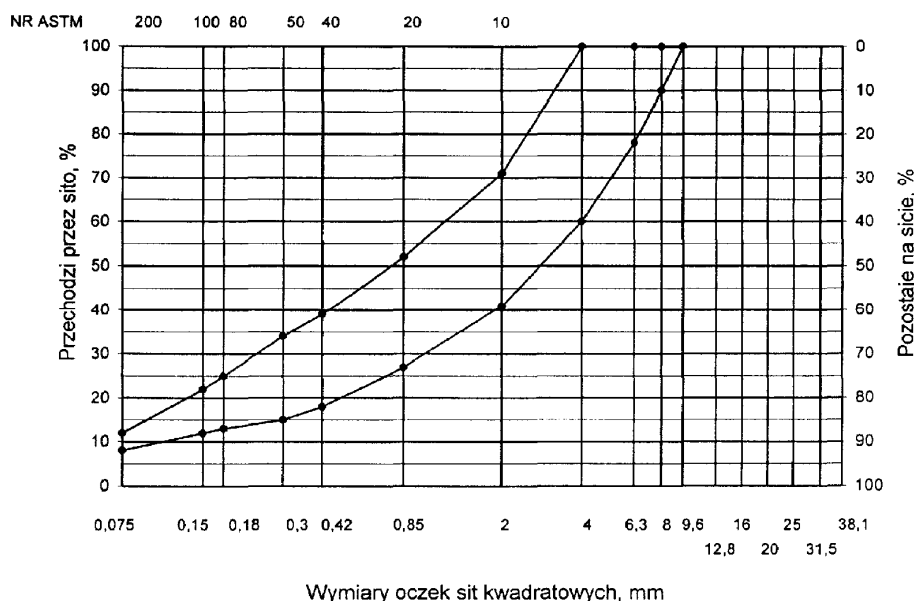
5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Zakres wykonywanych robót

5.2.1. Projektowanie betonu asfaltowego na warstwę ścieralną

Przewiduje się zastosowanie betonu asfaltowego o uziarnieniu # 0/8 mm.



Rys. 3. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 8mm, od 0 do 6,3 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem KR1 lub KR2

Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy ścieralnej z BA w zależności od kategorii ruchu
-----	-------------	---

1		KR 1 lub KR 2
2	Moduł sztywności pelzania , MPa	nie wymaga się
3		
4	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60o C, kN	> 5,5 ²⁾
5	Odształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0
6		
7	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 1,5 do 4,5
8	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 75,0 do 90,0
9	Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 16 mm	5
	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	> 98,0
	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 1,5 do 5,0
	Odporność na deformacje trwale na podstawie badania koleinowania	< 5,0 < 7,0
	- prędkość przyrostu kolein, mm/h	
	- maksymalna głębokość koleiny, mm	
1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 64 „Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych”. Warszawa 2002		
2) próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń ubijaka		
3) badanie obowiązuje na etapie projektowania		

Badanie koleinowania w małym koleinomierzu wg BS 598: Part 110:1998 opisane jest w KWRNPP-2001 (Procedura 10, Załącznik C) Uziarnienie Krzywe przesiewu zaprojektowanej mieszanki mineralnej, powinny mieścić się w polu dobrego uziarnienia.

Zawartość lepiszcza

Należy przyjąć procedurę dwuetapowego ustalenia właściwej ilości lepiszcza. W pierwszej fazie, należy zaprojektować mieszankę mineralną wg zasad normy PN-74/S-96022, przyjmując uziarnienie mieszanki odpowiednio do wartości granicznych podanych w p. 5.2. Należy wykonać pięć lub sześć serii próbek betonu asfaltowego, po trzy próbki w każdej serii, do badań wg metody Marshalla, przy czym zawartość asfaltu w poszczególnych seriach nie powinna być zróżnicowana więcej niż o 0.5%. Należy oznaczyć:

gęstość pozorną,
stabilność,
osiadanie,
zawartość wolnej przestrzeni w mieszance,
zawartość wolnej przestrzeni w mieszance wypełnionej asfaltem. Na bazie wyników tych badań, należy wstępnie ustalić optymalną ilość asfaltu w mieszance.

Należy sporządzić ponadto cztery serie próbek do badań wg metody pelzania, przy czym zawartość asfaltu w poszczególnych seriach powinna być równa:

- ilości optymalnej oznaczonej wg metody Marshalla,
- ilości optymalnej zmniejszonej o 0.3% bezwzgl.,
- ilości optymalnej, zwiększonej o 0.3% bezwzgl.,
- ilości optymalnej zwiększonej o 0.6% bezwzgl.

Należy oznaczyć osiadanie i obliczyć moduł sztywności oraz sporządzić wykres zależności modułu sztywności od zawartości lepiszcza.

Optymalną zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym należy ustalić ostatecznie na podstawie w/w wykresu, przy czym należy stosować się do następujących kryteriów:

- bez względu na wartość modułu, ilość optymalna nie może być mniejsza od obliczonej na podstawie badania wg metody Marshalla,

- ilość optymalną lepiszcza, można zwiększyć w porównaniu do ilości obliczonej na podstawie badania wg metody Marshalla, o taką wartość, która nie powoduje zmniejszenia sztywności mieszanki, więcej niż o 15% - jednak pod warunkiem, że wolna przestrzeń i wypełnienie jej lepiszczem, będą mieściły się w zaleconych granicach,
- moduł sztywności z ustaloną ilością optymalną lepiszcza, nie może być mniejszy niż 14 MPa.

Zawartość środka adhezyjnego.

Należy przyjąć zawartość "Teraminu" w ilości 0.5% w stosunku do wagi asfaltu. zawartość ta winna być potwierdzona pozytywnymi wynikami badań odnośnie wzrostu przyczepności asfaltu do kruszywa.

5.2.2. Wytwarzanie betonu asfaltowego

Mieszkankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury 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 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 termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5 o C.

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D50/70: 140-160 C

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić: -

- dla D50/70: 135-165 C

5.2.3. Przygotowanie podłoża

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

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę asfaltową nie powinny być większe niż 12mm.

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od 12mm, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w ST. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza podano w tablicy 5.

Tablica 5. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, kg/m ²
Podłoże pod warstwę asfaltową		
1	Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa	od 0,7 do 1,0
2	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,5 do 0,7
3	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem	od 0,3 do 0,5
4	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	od 0,2 do 0,5

5.2.4. Warunki przystąpienia do robót

Ze względu na szybkie chłodzenie warstwy zaleca się układanie warstwy w temperaturze otoczenia powyżej 10o C.

5.2.5 Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 6.

Tablica 6. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

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

5.2.6. Wbudowanie mieszanki

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w punkcie 5.2.2.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie zgodnie ze schematem przejeżdżania walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 125 °C.

Zagęszczanie należy ukończyć w ciągu 15 minut i uzyskać wskaźnik zagęszczenia - 98%.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicach 4.

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

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.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STD-M.00.00.00.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

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

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 7.

6.3.2. Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg Zeszytu Nr 64 (Informacje, instrukcje. „Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych”. IBDiM Warszawa 2002). Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 6. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

6.3.3. Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu.

6.3.4. Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

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

6.3.5. Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

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.

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 ± 2 o C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w 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 być zgodne z receptą laboratoryjną.

6.3.10. Wygląd warstwy

Wykonawca ma obowiązek w trakcie trwania robót przygotować dla Inżyniera zagęszczone próbki Marshalla.

Próbki powinny być zagęszczone w sposób znormalizowany, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na odpowiednią jej wysokość oraz temperaturę zagęszczania.

Jedna seria /3 sztuki/ próbek z datą produkcji oraz dokładną lokalizację jej wbudowania powinna być wykonana co 500 mb w przypadku układania połową szerokości drogi, lub co 250 mb przemiennie w przypadku układania nawierzchni całą szerokością.

Zagęszczone próbki odbierać będzie laboratorium Nadzoru, bądź można je do tego laboratorium sukcesywnie dostarczać.

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

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 8.

Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

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 lub łatą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5m
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 ²
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 o powierzchni do 3000 m ²
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

6.4.2. 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.

6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 [11] nie powinny być większe od podanych w tablicy 9.

Tablica 9. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Drogi i place	Warstwa ścieralna
Drogi klasy L i D	9

6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe

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

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

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

6.4.7. Grubość warstwy

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

6.4.8. 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.

6.4.9. Wygląd warstwy

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

6.4.10. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

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

6.4.11. Ocena wyników badań.

Mieszkankę mineralno-asfaltową oraz asfaltową warstwę nawierzchni uznaje się za wykonanie zgodnie z wymaganiami niniejszej ST, jeżeli:

wyniki oceny makroskopowej są pozytywne,

co najmniej 95 % wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń, spełnia wymagania ST,

nie więcej niż 5 % wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń zwiększonych o 30 % spełnia wymagania ST.

7. Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00. Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawy płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00.

Płatność za m wykonanej warstwy ścieralnej grubości 4 cm z betonu asfaltowego zgodnie z obmiarem i oceną jakości materiałów, mieszanki i nawierzchni na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- skropienie międzywarstwowe,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. Przepisy związane

10.1. NORMY

- | | |
|--------------------|--|
| 1. PN-B-11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych |
| 2. PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 3. PN-B-11115:1998 | Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne z żużla stalowniczego do nawierzchni drogowych |
| 4. PN-C-04024:1991 | Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport |
| 5. PN-C-96173:1974 | Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni |

- | | |
|--------------------|---|
| 6. PN-S-96025:2000 | drogowych
Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. |
| 7. BN-68/8931-04 | Wymagania
Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem
i łata |

10.2. Inne dokumenty

8. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
9. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa, 1997
10. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
11. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).
12. Zeszyt nr 64 Informacje, instrukcje. „Procedury badań do projektowania składu i kontroli mieszanek mineralno-asfaltowych”. IBDiM Warszawa 2002.
13. Instrukcja: „Wymagania wobec wypełniacza do drogowych i lotniskowych mieszanek mineralno-asfaltowych”, IBDiM, Warszawa 2001 r.
14. Katalog Wzmocnień i Remontów Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych (KWRNPP-Warszawa 2001)