

ST 04.10 „Nawierzchnie z mieszanek bitumicznych”

Zamawiający:	Gmina Bobrowniki , 42-583 Bobrowniki , ul.Gminna 8
Nazwa przedsięwzięcia:	”Remont parkingów, chodników u zbiegu ulic Ogrodowej , Szkolnej i Pocztovej w Sączowie wraz z uporządkowaniem i urządzeniem terenów zielonych i miejsc wypoczynkowych”.
Adres przedsięwzięcia:	Gmina Bobrowniki
Nazwa opracowania:	SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANO – MONTAŻOWYCH
Rodzaj opracowania:	ST 04.10 NAWIERZCHNIE Z MIESZANEK BITUMICZNYCH
Wykonał:	Firma Wielobranżowa MODEX 41-907 Bytom , ul.Orzegowska10
Data opracowania:	Lipiec 2014 r.

ST 04.10 „Nawierzchnie z mieszanek bitumicznych”

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Nazwa nadana zamówieniu przez Zamawiającego

”Remont parkingów, chodników u zbiegu ulic Ogrodowej, Szkolnej i Pocztovej w Sączowie wraz z uporządkowaniem i urządzeniem terenów zielonych i miejsc wypoczynkowych”.

Specyfikacja Techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu oraz realizacji wymienionych robót.

1.2 Przedmiot i zakres robót

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstw konstrukcji nawierzchni z mieszanek bitumicznych.

1.3 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe dotyczące robót podano w ST 00.00. Określenia podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z polskimi normami.

Asfalt upłynniony – asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami

Beton asfaltowy (BA) – mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona

Emulsja asfaltowa kationowa – asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie

Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę

Mieszanka mineralna (MM) – mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania

Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót

Podłoże pod warstwę asfaltową – powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej

Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną

Środek adhezyjny – substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa

1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakość prowadzonych robót i za ich zgodność z dokumentacją projektową oraz instrukcjami Inspektora nadzoru.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

Ogólne wymagania dotyczące właściwości materiałów i wyrobów podano w ST 00.00.

2.1 Asfalt

Będzie stosowany asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965. W zależności od rodzaju warstwy i KR będą stosowane asfalty drogowe wg tab. 1 i 2.

2.2 Wypełniacz

Będzie stosowany wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego i zastępczego.

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

Lp.	Rodzaj materiału	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu
-----	------------------	--

ST 04.10 „Nawierzchnie z mieszanek bitumicznych”

	nr normy	KR 3 do KR 6
1.	Kruszywo łamane granulowane wg: PN-B-11112:1996 [2], a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych	kl. I, II ¹⁾ ; gat.1 jw. ²⁾
2.	Kruszywo łamane zwykle wg PN-B-11112:1996 [3]	-
3.	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [2]	-
4.	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84	kl. I; gat.1
5.	Piasek wg PN-B-11113:1996 [4]	-
6.	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961[9] b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy -
7.	Asfalt drogowy PN-C-96170:1965[4]	D 50 ³⁾ , D 70
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1 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) preferowany rodzaj asfaltu		

Tablica 2. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Lp	Rodzaj materiału	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu
	nr normy	KR 3 do KR 6
1.	Kruszywo łamane granulowane wg: PN-B-11112:1996 [3], a) z surowca skalnego	kl. I, II ¹⁾ ; gat.1, 2
2.	Kruszywo łamane zwykle wg PN-B-11112:1996 [3]	-
3.	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [2]	-
4.	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84	kl. I, II ¹⁾ gat.1, 2
5.	Piasek wg PN-B-11113:1996 [4]	-
6.	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961[9] b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy - - -
7.	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D 50
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla kl. I; gat. 1		

Dla kategorii ruchu KR1 lub KR2 dopuszczalne będzie stosowanie wypełniacza innego pochodzenia, np. pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego, na podstawie orzeczenia laboratoryjnego i za zgodą Inspektora nadzoru.

2.3 Kruszywo

W zależności od KR i warstwy będą stosowane kruszywa podane wg zaleceń normowych. Składowanie kruszywa będzie odbywało się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

2.4 Asfalt upłynniony

ST 04.10 „Nawierzchnie z mieszanek bitumicznych”

Będzie stosowany asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974.

2.5 Emulsja asfaltowa kationowa

Będą stosowane drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN BUDOWLANYCH

Ogólne wymagania dotyczące właściwości sprzętu i maszyn budowlanych podano w ST 00.00.

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego wykaże się możliwością korzystania ze sprzętu takiego, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarki do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skraparki,
- walce lekkie, średnie i ciężkie,
- walce stalowe gładkie
- walce ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach,
- szczotki mechaniczne lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem lub termosy.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w ST 00.00.

Wszystkie środki transportu używane przez Wykonawcę będą posiadały odpowiednie zezwolenia oraz aktualne badania techniczne.

Mieszanka betonu asfaltowego będzie przewożona pojazdami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie będzie przekraczał 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. Zalecane będzie stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system grzewczy.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1 Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem nadzoru, Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Inspektora nadzoru. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej będzie polegało na:

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

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej będzie mieściła się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

5.2 Warstwa ścieralna

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 3.

Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm Zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu						
	od KR 3 do KR 6						
	Mieszanka mineralna, mm						
				od 0 do 20	od 0 do 20 ¹⁾	od 0 do 16	od 0 do 12,8

ST 04.10 „Nawierzchnie z mieszanek bitumicznych”

Przechodzi przez: 25,0				100	100		
20,0				88÷100	90÷100	100	
16,0				78+100	67+100	90÷100	100
12,8				68+85	52+83	80+100	87÷100
9,6				59+74	38+62	70+88	73+100
8,0				54+67	30+50	63+80	66+89
6,3				48+60	22+40	55+70	57+75
4,0				39+50	21+37	44+58	47+60
2,0				29+38	21+36	30+42	35+48
zawartość ziarn > 2,0				(62+71)	(64+79)	(58+70)	(52+65)
0,85				20+28	20+35	18+28	25+36
0,42				13+20	17+30	12+20	18+27
0,30				10+17	15+28	10+18	16+23
0,18				7+12	12+24	8+15	12+17
0,15				6+11	11+22	7+14	11+15
0,075				5+7	10+15	6+9	7+9
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m				4,5+5,6	4,3+5,4	4,8+6,0	4,8+6,5

1) mieszanka o uziarnieniu nieciągłym; uziarnienie nietypowe dla MM betonu asfaltowego

Tablica 4. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz warstwy ścieralnej asfaltowego

z betonu

Lp	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy ścieralnej z BA w zależności od kat. ruchu
		KR 3 do KR 6
1.	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	≥ 14,0 (≥18) ⁴⁾
2.	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, kN	≥ 10,0 ³⁾
3.	Odształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 4,5
4.	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 2,0 do 4,0
5.	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 78,0 do 86,0
6.	Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 6,3 mm od 0 mm do 8,0 mm od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 7,0
7.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0
8.	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 3,0 do 5,0

1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [16], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA
2) próbki zagęszczone 2 x 50 uderzeń ubijaka
3) próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń ubijaka
4) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej zostanie ustalony na podstawie badań próbek wykonanych metodą Marshalla. Wykonana warstwa ścieralna będzie spełniała wymagania podane w powyższej tabeli.

5.3 Warstwa wiążąca, wyrównawcza, wzmacniająca

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 5.

ST 04.10 „Nawierzchnie z mieszanek bitumicznych”

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach 8÷13. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej zostanie ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. próbki będą spełniały wymagania podane w tablicy 6.

Wykonane warstwy wiążąca, wyrównawcza i wzmacniająca z betonu asfaltowego będą spełniały wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 5. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy wiążącej wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kat. ruchu					
	KR 3 do KR 6					
	Mieszanka mineralna, mm					
				od 0 do 25	od 0 do 20	od 0 do 16 ¹⁾
Przechodzi przez:						
31,5				100		
25,0				84÷100	100	
20,0				75+100	87÷100	100
16,0				68+90	77+100	87÷100
12,8				62+83	66+90	77+100
9,6				55+74	56+81	67+89
8,0				50+69	50+75	60+83
6,3				45+63	45+67	54+73
4,0				32+52	36+55	42+60
2,0				25+41	25+41	30+45
zawartość ziaren > 2,0 mm				(59+75)	(59+75)	(55+70)
0,85				16+30	16+30	20+33
0,42				10+22	9+22	13+25
0,30				8+19	7+19	10+21
0,18				5+14	5+15	7+16
0,15				5+12	5+14	6+14
0,075				4+6	4+7	5+8
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m				4,0+5,5	4,0+5,5	4,3+5,8

1) Tylko do warstwy wyrównawczej

Tablica 6. Wymagania dla warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA, warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej w zależności od kategorii ruchu
		od KR 3 do KR 6
1.	Moduł sztywności pętzenia ¹⁾ , MPa	≥ 16,0 (≥22) ³⁾
2.	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN	≥11,0
3.	Odkształcenie próbek jw., mm	od 1,5 do 4,0
4.	Wolna przestrzeń w próbkach jw., %(v/v)	od 4,0 do 8,0
5.	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	≤ 75,0
6.	Grubość warstwy w cm z MMA uziarnieniu: od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm od 0 mm do 25,0 mm	od 4,0 do 6,0 od 6,0 do 8,0 od 7,0 do 10,0

ST 04.10 „Nawierzchnie z mieszanek bitumicznych”

7.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 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 [16],dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA		
2)dla warstwy wyrównawczej		
3)specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarym, skanalizowanym, itp.		

5.4 Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego będzie wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża będzie sucha i czysta. Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie przekroczą wartości podanych w tablicy 7.

W przypadku gdy nierówności podłoża będą większe od podanych w tablicy 7, podłoże zostanie wyrównane poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej. Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże zostanie skropione emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej z Inspektorem nadzoru. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza podano w tablicy 8.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń będą pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w Specyfikacjach Technicznych i zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

Tablica 8. 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

5.5 Połączenia międzywarstwowe

Każda ułożona warstwa zostanie skropiona emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej wg tablicy 9. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza podano w tablicy 9.

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

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

Skropienie zostanie wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia będzie wynosił co najmniej:

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

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampy otaczarki.

5.6 Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego będzie układana, gdy temperatura otoczenia będzie nie niższa od +5°C dla wykonywanej warstwy grubości >8 cm i +10°C dla wykonywanej warstwy grubości ≤8 cm.

Nie będzie dopuszczalne układanie mieszanki na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (v>16 m/s).

5.7 Zarób próbny

ST 04.10 „Nawierzchnie z mieszanek bitumicznych”

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych będzie zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora nadzoru kontrolnej produkcji. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance będzie określone poprzez wykonanie ekstrakcji. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 10.

Tablica 10. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg
		KR3 do KR6
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	± 4,0
2.	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 2,0
3.	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 1,5
4.	Asfalt	± 0,3

5.8 Odcinek próbny

Jeżeli Inspektor nadzoru może zlecić wykonanie odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zag. warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni. Odcinek próbny będzie zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru. Wykonawca będzie mógł przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inspektora nadzoru.

5.9 Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

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

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie będzie niższa niż:

- D50 140 - 170 °C
- D70 135 - 165 °C
- D100 130 - 160 °C

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

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D 50 130° C,
- dla asfaltu D 70 125° C,
- dla asfaltu D 100 120° C,
- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltów.

Zagęszczanie zostanie rozpoczęte od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy będzie zgodny z wymaganiami podanymi w normach i Specyfikacjach Technicznych.

Złącza w nawierzchni będą wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej będą przesunięte względem siebie co najmniej o 15cm. Złącza będą całkowicie związane, a przylegające warstwy – w jednym poziomie. Złącze robocze zostanie równo obciążone i powierzchnia obciążonej krawędzi zostanie posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych zostanie zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

6. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH

Wymagania ogólne dotyczące kontroli, badań oraz odbioru robót podano w ST 00.00.

6.1 Badania przed przystąpieniem do robót.

ST 04.10 „Nawierzchnie z mieszanek bitumicznych”

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji wyniki badań asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

6.2 Badania podczas wykonywania robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 11.

Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej będzie polegało na wykonaniu ekstrakcji. Wyniki będą zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 10. Dopuszczalne będzie wykonanie badań innymi równoważnymi metodami.

Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny zostanie określona penetracja i temperatura mięknięcia asfaltu.

Badanie właściwości wypełniacza

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

Tablica 11. 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 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	Dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie
lp.1 i lp.8 – badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000 [10]		

Badanie właściwości kruszywa

Przy każdej zmianie kruszywa zostanie określona klasa i gatunek kruszywa.

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej będzie polegał na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura będzie zgodna z wymaganiami podanymi w receptie laboratoryjnej i Specyfikacjach Technicznych.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej będzie polegał na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Temperatura będzie zgodna z wymaganiami podanymi w Specyfikacjach Technicznych.

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej będą określone na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki będą zgodne z receptą laboratoryjną.

6.3 Badania cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podano w tablicy 12.

ST 04.10 „Nawierzchnie z mieszanek bitumicznych”

Tablica 12. 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 łąką 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 pow. 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 pow. do 3000 m ²
12.	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

Szerokość warstwy

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

Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 nie będą większe od podanych w tablicy 13.

Tablica 13. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca	Warstwa wzmacniająca
1.	Drogi klasy A, S i GP	4	6	9
2.	Drogi klasy G i Z	6	9	12
3.	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	9	12	15

Spadki poprzeczne warstwy

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

Rzędne wysokościowe

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

Ukształtowanie osi w planie

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

Grubość warstwy

Grubość warstwy będzie zgodna z grubością projektową, z tolerancją $\pm 10\%$. Wymaganie to nie dotyczy warstw o grubości projektowej do 2,5cm dla której tolerancja wynosi +5mm i warstwy o grubości od 2,5 do 3,5cm, dla której tolerancja wynosi ± 5 mm.

Złącza podłużne i poprzeczne

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

Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni będzie wystawała od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników zostaną wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia – pokryte asfaltem.

Wygląd warstwy

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

Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

ST 04.10 „Nawierzchnie z mieszanek bitumicznych”

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie będą zgodne z wymaganiami ustalonymi w Specyfikacjach Technicznych i receptie laboratoryjnej.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Wymagania ogólne dotyczące przedmiaru i obmiaru robót podano w ST 00.00.

Jednostką obmiarową będzie 1m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego.

8. ODBIORY ROBÓT BUDOWLANYCH

Wymagania ogólne dotyczące odbiorów robót podano w ST 00.00.

Odbiorów robót dokona Inspektor nadzoru sprawdzając kompletność ich wykonania. Roboty zostaną uznane za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i Specyfikacjami Technicznymi, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg Specyfikacji Technicznych i PN-EN-13036-7:2004 dadzą wyniki pozytywne.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

Wymagania ogólne dotyczące rozliczenia robót podano w ST 00.00.

9.1 Profilowanie i zagęszczanie

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. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1 Normy, akty prawne, aprobaty techniczne i inne dokumenty i ustalenia techniczne

PN-EN 13036-1:2010 Cechy powierzchniowe nawierzchni drogowych i lotniskowych - Metody badań -- Część 1: Pomiar głębokości makrotekstury metodą objętościową

PN-EN 13036-3:2003 Cechy powierzchniowe nawierzchni drogowych i lotniskowych. Metody badań. Część 3: Pomiar poziomej spływności nawierzchni

PN-EN 13036-4:2004 Drogi samochodowe i lotniskowe - Metody badań -- Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła

PN-EN 13036-7:2004 Drogi samochodowe i lotniskowe - Metody badań -- Część 7: Pomiar nierówności nawierzchni: badanie liniałem mierniczym

PN-S-02201:1987 Drogi samochodowe - Nawierzchnie drogowe -- Podział, nazwy, określenia

PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco – Część 1

PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych

PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno asfaltowych na gorąco – Część 2