

D.04.00.00 POBUDOWY

D.04.07.01 POBUDOWA ZASADNICZA Z BETONU ASFALTOWEGO O UZIARNIENIU 0/20mm

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego, w ramach: Przebudowy obiektu mostowego nr 1.2 - Przepust w ciągu ul. Harbutowickiej w Ustroniu.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie podbudowy zasadniczej z mieszanki mineralno – asfaltowej:

- o uziarnieniu 0/20 mm na bazie asfaltu DE 30 B, grubości 8cm i 11 cm (5+6cm) – w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Do wytworzenia mieszanki betonu asfaltowego należy stosować:

- polimeroasfalt DE30B spełniający wymagania TWT PAD-2003 i posiadający odpowiednią Aprobata Techniczną;
- kruszywo łamane granulowane i zwykłe wg PN-B-11112:1996, kl. I gat. 1 i 2;
- grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego, wg wymagań załącznika G normy PN-S-96025:2000, kl. I gat. 1 i 2;
- wypełniacz mineralny - podstawowy wg PN-61/S-96504;
- piasek wg PN-B-11113:1996 w gat. 1 i 2 przy czym proporcja zawartości piasku łamanego do naturalnego w MM nie mniejsza niż 1:1,

2.2.1. Asfalt modyfikowany polimerami DE 30 B

Tabela 1. Wymagania dla asfaltu DE 30 B, wg TWT-PAD-2003, Zeszyt 65

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda badań
1	Penetracja w 25 °C, 0,1 mm	20 – 45	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknięcia, nie mniej niż, °C	63	PN-EN 1427
3	Temperatura łamliwości, nie wyższa niż, °C	- 10	PN-EN-12593 U
4	Ciągliwość w 25 °C, nie niższa niż, cm	40	PN-C-04132
5	Gęstość w 25 °C, g/cm ³	1,0 ÷ 1,1	PN-C-04004
6	Temperatura zapłonu, nie niższa niż, °C	200	PN-EN-ISO 2592
7	Nawrót sprężysty w 25°C, nie mniej niż, %	50	TWT-PAD-2003
8	Stabilność: Różnica temp. mięknięcia, nie więcej niż, °C Różnica penetracji w 25 °C, nie więcej niż, 0,01mm	2,0 5,0	TWT-PAD-2003
<i>Po odparowaniu</i>			
9	Względna zmiana masy, nie więcej niż, % m/m	1,0	PN-EN 12607-1
10	Zmiana temperatury mięknięcia wzrost, nie więcej niż, °C spadek, nie więcej niż, °C	6,5 2,0	PN-EN 1427
11	Zmiana penetracji w 25 °C wzrost, nie więcej niż, % spadek, nie więcej niż, %	10 40	PN-EN 1426
12	Ciągliwość w 25 °C, nie mniej niż, cm	20	PN-C-04132
13	Nawrót sprężysty w 25 °C, nie mniej niż, %	50	TWT-PAD-2003

Dopuszcza się inne równoważne metody badań.

2.2.2. Wypełniacz

Zawartość węgla wapnia CaCO₃ w skale stanowiącej surowiec do produkcji wypełniacza powinna być nie mniejsza niż 90%.

Nie przewiduje się stosowania pyłów z odpylania kruszyw w wytwórni mieszanek jako wypełniacza.

Tabela 2. Właściwości wypełniacza podstawowego

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

2.2.3. Kruszywo

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

Tabela 3. Wymagania dla kruszyw łamanych - cechy klasowe

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania dla kłińca	Wymagania dla grysów
1	Ścieralność w bębnie Los Angeles: a) po pełnej liczbie obrotów, % b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów	≤ 30 ≤ 25	≤ 25 ≤ 25
2	Nasiąkliwość w stosunku do suchej masy kruszywa, %: a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych: - frakcja $4 \div 6,3$ mm - frakcja powyżej 6,3 mm i kliniec b) dla kruszyw ze skał osadowych:	$\leq 1,5$ $\leq 1,2$ $\leq 2,0$	
3	Odporność na działanie mrozu, % ubytku masy,	$\leq 2,0$	
4	Odporność na działanie mrozu według zmodyfikowanej metody bezpośredniej, % ubytku masy	$\leq 10,0$	
5	Przyczepność do asfaltu, % otoczenia	≥ 80 *)	

*) badanie przeprowadza się wg PN-84/B-06714/22

Tabela 4. Wymagania dla kruszyw łamanych - cechy gatunkowe

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania dla kłińca		Wymagania dla grysów	
		gat. 1	gat. 2	gat. 1	gat. 2
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, odsiane na mokro, % masy: a) dla grupy frakcji od 2 mm do 6,3 mm b) dla frakcji powyżej 6,3 mm	$\leq 3,0$	$\leq 4,0$	$\leq 2,0$ $\leq 1,5$	$\leq 4,0$ $\leq 2,5$
2	Zawartość frakcji podstawowych łącznie, % masy: a) dla grupy frakcji 4,0 mm 12,8 mm b) dla grupy frakcji 12,8 mm do 31,5 mm c) dla grupy frakcji od 2 mm do 6,3 mm d) dla frakcji powyżej 6,3 mm do 20,0 mm	$\geq 80,0$ $\geq 85,0$	$\geq 70,0$ $\geq 75,0$	$\geq 80,0$ $\geq 85,0$	
3	Podziarno, % masy a) dla grupy frakcji 4,0 mm 12,8 mm b) dla grupy frakcji 12,8 mm do 31,5 mm c) dla grupy frakcji od 2 mm do 6,3 mm d) dla frakcji powyżej 6,3 mm do 20,0 mm	$\leq 15,0$ $\leq 10,0$	$\leq 30,0$ $\leq 15,0$	$\leq 15,0$ $\leq 10,0$	
3	Nadziarno, zawartość ziarn, %	$\leq 10,0$	$\leq 15,0$	$\leq 8,0$	$\leq 10,0$
4	Zanieczyszczenia obce, % masy	$\leq 0,1$	$\leq 0,2$	$\leq 0,1$	$\leq 0,2$
5	Zawartość ziarn nieforemnych, % masy		-	≤ 25	$\leq 30,0$
6	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	nie ciemniejsza od wzorcowej			

2.2.3.1. Wymagania dodatkowe dla grysów

Grysy bazaltowe nie powinny wykazywać oznak zgorzeli słonecznej i zmian natury chemicznej – wymagane badanie kruszywa pod kątem występowania zgorzeli. Badanie zgorzeli przeprowadza się metodą gotowania zgodnie z metodą określoną w PN-EN 1367-03.

Do badania zgorzeli można stosować inne metody, zaakceptowane przez Kierownika Projektu.

2.2.3.2. Wymagania dla grysów i żwirów kruszonych

Grysy i żwiry kruszone powinny spełniać wymagania przedstawione w załączniku G, normy PN-S-96025:2000, jak dla grysów i żwirów kruszonych klasy I, gatunku 1 i 2.

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

Tabela 5. Wymagania dla piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej

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

2.2.3.4. Wymagania dla piasku naturalnego, wg PN-B-11113:1996.

Tabela 6. Uziarnienie piasku naturalnego do MMA

Wymiar oczek sit #, mm	Granice przesiewu – przechodzi przez sito, % m/m
2,0	100
0,84	20 – 100
0,42	0 – 80
0,30	0 – 65
0,18	0 – 35
0,15	0 – 30
0,075	0 – 10

Tabela 7. Właściwości piasku naturalnego

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Gatunki	
		1	2
1	Skład ziarnowy		
	a) zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, nie więcej niż, % m/m	1	5
	b) zawartość nadziarna powyżej 2mm, nie więcej niż, % m/m	15 ¹⁾	15 ¹⁾
	c) wskaźnik piaskowy, większy niż	75	65
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż, % m/m	0,1	0,1
3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa cieczy nie ciemniejsza niż wzorcowa	

¹⁾ Nie dopuszcza się w nadziarnie ziarn większych niż 4 mm

2.2.4. Środek adhezyjny

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

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego

Używany sprzęt powinien ponadto być zgodny z ofertą Wykonawcy i PZJ oraz zostać zatwierdzony przez Kierownika Projektu.

Wytwórnia lub wytwórnie mieszanek mineralno-bitumicznych, powinny być w pełni zautomatyzowane, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, zapewniające ciągłą produkcję i dostawę MMA na budowę w ilości min. 100 Mg/godz..

Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

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

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

Walce stalowe gładkie z wibracją, średnie i ciężkie. Walce ogumione ciężkie.
Cysterna na wodę.
Sprzęt drobny pomocniczy.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

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

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

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

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Roboty należy wykonywać zgodnie z procedurami przedstawionymi przez Wykonawcę w PZJ i zatwierdzonymi przez Kierownika Projektu.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy

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

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

5.2.1. Projektowanie mieszanki mineralnej

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna przebiegać w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne optymalnego uziarnienia (Tab.8)

Tabela 8. Krzywe graniczne uziarnienia MM 0/25 mm

Wymiar oczek sit #, mm	Mieszanka mineralna
	0/25 mm
przechodzi przez sito:	
31,5	100
25,0	87 – 100
20,0	76 – 100
16,0	66 – 90
12,8	57 – 81
9,6	48 – 71
8,0	42 – 65
6,3	36 – 58
4,0	27 – 47

2,0	19 – 35
zawartość ziarn > 2 mm	65 – 81
0,85	12 – 24
0,42	7 – 18
0,30	6 – 15
0,18	5 – 12
0,15	5 – 11
0,075	4 – 7
zawartość asfaltu we wbudowywanej MMA, %	3,0 – 4,7
dopuszczalna zawartość asfaltu w zatwierdzonej receptce, %	3,3 – 4,4

Podany przedział zawartości asfaltu we wbudowywanej MMA dotyczy jego nieprzekraczalnej zawartości we wbudowywanej mieszance, uwzględniający dopuszczalną odchyłkę podczas produkcji $\pm 0,3\%$.

Rzeczywista dopuszczalna optymalna zawartość asfaltu w przedstawianej do zatwierdzenia zaprojektowanej receptce MMA powinna mieścić się w granicach od 3,3% do 4,4%.

Wypełniacz powinien pochodzić głównie z mączki wapiennej. Przy dobieraniu składu mieszanki należy uwzględnić zwiększony ubytek pyłów pochodzących z kruszywa w procesie suszenia i przesiewania (min. 80%).

5.2.2. Projektowanie ilości lepiszcza

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

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

Przy odchyleniach w zawartości lepiszcza $\pm 0,3\%$, w stosunku do optymalnej ilości wszystkie parametry mieszanki mineralno-bitumicznej muszą spełniać wymagania zawarte w p. 5.3.

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

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Minimalna i maksymalna temperatura asfaltu oraz mieszanki mineralno asfaltowej powinny być zgodne z Aprobata Techniczną producenta asfaltu.

Tabela 9. Wymagania dla mieszanki mineralno-asfaltowej i ułożonej warstwy

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Moduł sztywności metodą pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1godz w temp + 40°C, nie mniej niż, MPa, (na etapie projektowania)	16
2	Stabilność próbek wg Marshalla w temp. 60°C, nie mniej niż, kN	11
3	Odkształcenie próbek wg Marshalla, mm	1,5 – 3,5
4	Zawartość wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla (zagęszczonych 2x75), % v/v	4 – 8
5	Wypełnienie lepiszczem wolnej przestrzeni w próbce Marshalla, nie więcej niż, %	72
6	Zawartość wolnej przestrzeni w zagęszczonej warstwie, nie więcej niż, % v/v	4,5 - 9
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, nie mniej niż, %	98
8	Naprężenie ścinające τ , pomiędzy warstwami bitumicznymi, w tym zbrojonymi siatką, MPa nie mniej niż (na etapie projektowania)	1,3 *)
*) Naprężenia ścinające bada się w aparacie Leutnera, zgodnie z Załącznikiem do zaleceń Zeszytu 66 IBDiM W-wa 2004, na próbkach przygotowanych w laboratorium.		

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłożem dla układanej warstwy podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego jest wykonana podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie wg SST 04.04.02.

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

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

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

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

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

5.5. Połączenie międzywarstwowe

Przygotowane podłoże przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, należy skropić kationową emulsją asfaltową zgodną z SST D.04.03.01.

Powierzchnie czołowe krawężników, wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte uszczelniającą taśmą samoprzylepną za bazy polimeroasfaltu grubości min. 8 mm lub tiksotropową masą asfaltową modyfikowaną polimerami lub elastomerami. Wybrane rozwiązanie proponuje Wykonawca i przedstawia Kierownikowi Projektu do akceptacji.

Nie dopuszcza się skropienia powierzchni czołowych krawężników, wjazdów, wpustów itd. za pomocą emulsji asfaltowej bądź asfaltu.

5.6. Warunki przystąpienia do robót

Przyjmuje się, że warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5°C – dla pojedynczej warstwy BA 0/25 grubości 15cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych, mgły oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

Warunki atmosferyczne powinny zapewniać zakończenie zagęszczania mieszanki MA zanim jej temperatura opadnie poniżej minimalnej temperatury w czasie zagęszczania wymaganej dla mieszanek, opisanych w niniejszej Specyfikacji.

5.7. Zarób próbny

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

Zarób próbny stanowi jedno pełne mieszanie w wytwórni mas bitumicznych. Podczas wykonywania zarobu próbnego należy pobrać 2 próbki mieszanki mineralno-asfaltowej, z których należy wykonać ekstrakcje i sprawdzić zawartość asfaltu oraz tolerancje zawartości poszczególnych frakcji względem składu zaprojektowanego, zgodnie z wymaganiami p.5.2.

Zaroby próbne oraz badania należy powtarzać do momentu uzyskania odpowiednich wyników oraz nastawień maszyny pozwalających na ich utrzymanie podczas produkcji. W wypadku wątpliwości co do prawidłowości przeprowadzonych badań, Kierownik Projektu może zażądać kolejnej próby technologicznej oraz dodatkowych zarobów próbnych i badań uzupełniających lub zlecić je do innego laboratorium. Zwiększenie ilości badań nie może rościć żądań Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

5.8. Wykonanie warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

5.8.1. Wbudowywanie

Minimalna ilość wbudowywanej jednorazowo, bez przerw technologicznych, mieszanki mineralno-asfaltowej powinna odpowiadać zakresowi Robót. Wymóg ten może zostać zniesiony przez Kierownika Projektu tylko w przypadku nagłej zmiany pogody uniemożliwiającej dalsze wbudowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej.

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

Minimalna grubość mieszanki układanej w każdym przejściu układarki powinna być zgodna z minimalnymi wielkościami podanymi w p 1.3. niniejszej Specyfikacji.

Ręczne układanie mieszanek mineralno-asfaltowych dopuszcza się jedynie w miejscach, gdzie praca układarki jest niemożliwa oraz w miejscach wskazanych przez Kierownika Projektu., w następujących przypadkach:

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

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

- na brzegach warstw bitumicznych oraz przy wpustach (ściekach) i włazach,
- w miejscach wskazanych przez Kierownika Projektu.

Ręcznie ułożone warstwy powinny spełniać wymagania określone w niniejszym punkcie 5, z wyjątkiem wymagań odnoszących się do układarek.

5.8.2. Zagęszczanie

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

Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej należy rozpocząć niezwłocznie, gdy nie zagęszczony materiał będzie mógł być zagęszczany walcami bez powodowania przemieszczeń warstwy lub spękań powierzchniowych.

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

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

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

Wykonawca powinien ocenić pracę walców wibracyjnych lub innych proponowanych walców przy wykonywaniu odcinka próbnego wg p.5.8, co umożliwi uzyskanie akceptacji Kierownika Projektu i stwierdzenie, iż w porównywalnych warunkach, stosując proponowaną markę i model walca wibracyjnego lub innego alternatywnego walca, można uzyskać wskaźnik zagęszczenia co najmniej równy zagęszczeniu otrzymanemu stosując walec statyczny 80 kN.

Mieszanki mineralno-asfaltowe należy zagęszczać w kierunku równoległym do osi drogi, a koła napędzane powinny znajdować się bliżej układarki. Wałowanie należy rozpocząć od spoin i prowadzić od niższej

położonej do wyżej położonej krawędzi. Ślady kolejnych przejść walca powinny zachodzić na siebie na szerokość co najmniej połowy szerokości tylnego koła.

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

5.8.3. Złącza

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

1. przez podgrzewanie złączy zaakceptowanym palnikiem do podgrzewania krawędzi w momencie układania przyległego pasa, lecz bez obcinania krawędzi lub pokrywania ich lepiszczem. Palnik powinien podnieść temperaturę warstwy na całej grubości i szerokości nie mniejszej niż 75 mm, do temperatury znajdującej się w zakresie między minimalną temperaturą zagęszczania a maksymalną dopuszczalną temperaturą mieszanki na jakimkolwiek etapie budowy. W przypadku awarii palnika, Wykonawca powinien dysponować sprzętem umożliwiającym uformowanie złącza według metody 3);
2. przez zastosowanie dwóch lub więcej układarek pracujących w zespole w takiej odległości, aby możliwe było całkowite zagęszczenie sąsiednich pasów roboczych przez ciągle (nieprzerwane) wałowanie;
3. przez obcinanie odsłoniętych złączy na głębokość równą wymaganej grubości warstwy, do uzyskania pionowej krawędzi i usunięcie całego luźnego materiału. Następnie, przed ułożeniem sąsiedniego pasa roboczego, pionowe krawędzie pokrywa się taśmą przylepną z polimeroasfalem o minimalnej grubości 8 mm lub tiksotropową masą asfaltową modyfikowaną polimerami lub elastomerami. Jeżeli sąsiedni pas roboczy nie będzie układany w tym samym czasie, odsłoniętą krawędź należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem listwą drewnianą.

Niedopuszczalne jest uszczelnianie połączenia wyłącznie poprzez zalanie go z góry asfaltem, po zagęszczeniu warstwy.

Wszystkie złącza powinny być przesunięte o co najmniej:

- 20cm względem złączy podłużnych do nich równoległych,
- 200cm względem złączy poprzecznych do nich równoległych,

występujących w niżej położonej warstwie. Układ złączy powinien być zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

5.8.4. Utrzymanie wykonanej warstwy

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

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

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej od kątem wymagań p.2 i przedstawić wyniki tych badań Kierownikowi

Projektu do akceptacji. Badania kontrolne wszystkich cech i jakości materiałów określone w niniejszej SST oraz w powiązanych Polskich Normach nie mogą być starsze niż jeden miesiąc.

6.3. Badania w czasie robót

Poniżej przedstawiono zakres oraz częstotliwość badań cech podstawowych w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki mineralno - asfaltowej.

Tabela 10. Wymagane częstotliwości badań przed i w czasie produkcji

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno - asfaltowej pobranej na budowie	1 próbka na zakres Robót, nie mniej niż 1 x dziennie
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie kruszywa
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania w sposób udokumentowany
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Właściwości próbek z mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej na budowie	1 seria (3 próbki) na zakres Robót, nie mniej niż 1 x dziennie

Wymagania jakościowe dla mieszanki betonu asfaltowego na podbudowy dopuszczają odchylenia od składu projektowanego:

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

Próbki do badań mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być pobierane bezpośrednio na budowie, podczas wbudowywania, z dokładnym określeniem lokalizacji pobrania, potrzebnej w celu późniejszych ewentualnych badań rozjemczych.

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

W wypadku zmiany dostawcy lub złożeń lub w wypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczanego materiału, Kierownik Projektu może podjąć decyzję o wykonaniu dodatkowych badań kontrolnych, niezależnie od częstotliwości badań określonej w tab.11.

W przypadku stosowania grysów bazaltowych, należy dokonać dla każdej dostawy badania zgorzeli. W przypadku najmniejszych podejrzeń, w ramach tej samej dostawy należy wykonać badanie pod kątem występowania zgorzeli, nie rzadziej jednak niż 1 x / 1000 ton.

Dodatkowo w czasie układania nawierzchni należy na bieżąco kontrolować:

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

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości podbudowy z betonu asfaltowego

6.4.1. Częstotliwość badań

Następnego dnia po wbudowaniu warstwy należy wykonać następujące badania i pomiary z częstotliwością podaną w Tabeli 11. W przypadku odcinków krótszych częstotliwość należy dostosować do powierzchni i zatwierdzić u Kierownika Projektu.

Tabela 11. Wymagane częstotliwości badań po wbudowaniu warstwy

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	w 2 miejscach na zakres Robót
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu
3	Równość poprzeczna warstwy	co 20 m
4	Spadki poprzeczne warstwy	co 20 m
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	1 próbka na zakres Robót
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	cała powierzchnia
11	Zagęszczenie warstwy	1 próbka na zakres Robót
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

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

6.4.2. Wymagania jakościowe

Tabela 12. Cechy i wymagania dla ułożonej warstwy podbudowy

Lp.	Cecha	Wymagania
1	Szerokość podbudowy – odchyłka nie większa niż, cm	-0, +5
2	Równość podłużna – dopuszczalne nierówności, mm	wg p.6.4.2.1
3	Równość poprzeczna – dopuszczalne nierówności, mm	wg p.6.4.2.2
4	Spadek poprzeczny – odchyłka nie większa niż, %	± 0,5 *)
5	Rzędne wysokościowe – odchyłka nie większa niż, cm	-1, +0
6	Oś warstwy w planie, odchyłka nie większa niż, cm	± 5
7	Grubość warstwy, odchyłka nie większa niż, %	± 10 **)
8	Wolna przestrzeń w warstwie przed dopuszczeniem do ruchu, %	4,5 - 9
9	Wskaźnik zagęszczenia, nie mniej niż, %	98
*) minimalna wartość spadku nie może przekroczyć wartości 0,5%		
**) łączna grubość wszystkich warstw nawierzchni nie może być mniejsza o więcej niż 1 cm		

6.4.2.1. Równość podłużna warstwy

Do oceny równości podłużnej należy wykorzystać planograf lub łatę 4m i klin, wg metody określonej w BN-68/8931-04. Wybrana przez Wykonawcę metoda pomiaru powinna zostać zatwierdzona przez Kierownika Projektu.

W przypadku zastosowania planografu lub łaty do badań równości warstwy podbudowy, nierówności podłużne nie powinny przekroczyć (wg PN-S-96025:2000) **9 mm**.

6.4.2.2. Równość poprzeczna warstwy – do jej oceny należy wykorzystać łatę 4 m i klin. Wymagana równość jest określona przez wartości odchyłek równości, wyrażone w mm, które nie mogą przekroczyć (wg PN-S-96025:2000) **9 mm**.

6.4.2.3. Ponadto warstwę bitumiczną powinny charakteryzować następujące cechy:

- złącza podbudowy powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie o odległości zgodne z p.5.9.3,
- złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być na jednym poziomie,
- krawędzie podbudowy powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia pokryte asfaltem,
- podbudowa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Obmiaru Robót warstwy podbudowy bitumicznej dokonuje się na budowie. Jednostką obmiaru jest dla:

- podbudowy z betonu asfaltowego 0/20, grubości 8 cm i 11 cm – metr kwadratowy (m²).

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.8.

8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p.5 i p.6 oraz stosownych Polskich Norm i przepisów prawnych dały wyniki pozytywne.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i SST podlegają rozbiórce i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy. Stosowanie obniżek ceny za niewłaściwą jakość Robót jest niedopuszczalne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostki obmiarowe wg p.7.2 wykonania podbudowy z betonu asfaltowego. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla przyjętego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie i zatwierdzenie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami i zarobami próbnymi,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- zabezpieczenie krawędzi złączy oraz obramowań,
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki w warstwie grubości 15cm,
- zagęszczenie warstwy i obcięcie krawędzi,
- bieżące utrzymanie warstwy dolnej i górnej,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń, w tym dodatkowo zleconych przez Kierownika Projektu,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
PN-B-11113:1996	Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
PN-61/S-96504	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
PN-S-96025:2000	Drogi samochodowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
PN-67/S-04001	Drogi samochodowe - Metody badań mas mineralno-bitumicznych i nawierzchni bitumicznych
PN-EN 12591:2004	Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
PN-66/B-06714	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne budowlane. Badania techniczne. (z późniejszymi zmianami)
PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
PN-EN 933-8:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego. Załącznik A.

10.2. Inne dokumenty

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

Katalog Typowych Konstrukcji Nawierzchni Podatnych i Półsztywnych, IBDiM, W-wa 1997

Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EMA-99. Zeszyt 60, IBDiM, W-wa 1999

Rozporządzenie MTiGM z dn. 02.03.1999 r. „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie”, Dz. U. Nr 43, poz. 430

Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych – Zeszyt 66, IBDiM Warszawa 2004 r.

