

D.05.00.00	NAWIERZCHNIE
D.05.03.05b	WARSTWA WYRÓWNAWCZA I ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO BA12,8

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST PZD

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Powiatowego Zarządu Dróg (SST PZD) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy wyrównawczej i ścieralnej z betonu asfaltowego, w ramach remontów dróg realizowanych przez Powiatowy Zarząd Dróg w Raciborzu, ul. 1 Maja 3.

1.2. Zakres stosowania SST PZD

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna PZD jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót pod nadzorem Powiatowego Zarządu Dróg w Raciborzu, wymienionych w p. 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych SST ZDW

Roboty, których dotyczy niniejsza specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie **warstwy wyrównawczej i ścieralnej z betonu asfaltowego BA12,8** na bazie asfaltu D 35/50

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Pełzanie - 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 pełzaniu - 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. Wszystkie pozostałe 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

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” pkt 2.

Do wytworzenia mieszanki betonu asfaltowego na warstwy nawierzchni należy stosować:

- asfalt drogowy rodzaju D35/50 spełniający wymagania normy PN-EN 12591:2004 i posiadający odpowiednią Aprobata Techniczną;
- kruszywo łamane granulowane ze skał magmowych i przeobrażonych oraz kwarcytów i piaskowców: kl. I i II ¹⁾, gatunek 1 wg PN-B-11112:1996;
- kruszywo łamane granulowane dolomitowe ²⁾ : kl. I, gatunek 1 wg PN-B-11112:1996;
- kruszywo łamane granulowane z surowca sztucznego (żużle stalownicze, pomiedziowe, inne) kl. I, gatunku 1 wg PN-B-11112:1996;
- grysy i żwir kruszony z surowca naturalnie rozdrobnionego kl. I gatunku 1, wg Zał. G PN-S-96025:2000 wypełniacz wapienny wg PN-61/S-96504; środki adhezyjne.

¹⁾ Tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla kl.I, gat. 1

²⁾ Zawartość we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami <50% (m/m), zawartość we frakcji piaskowej max. 100% (m/m)

2.2. Asfalt drogowy D35/50

Tabela 1. Wymagania dla asfaltu drogowego D35/50, wg PN-EN 12591:2004

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metoda badań
<i>Właściwości obligatoryjne</i>			
1	Penetracja w 25 °C 0,1 mm	35 – 50	PN-EN 1426
2	Temperatura mięknięcia °C	50 – 58	PN-EN 1427
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż °C	240	PN-EN 22592
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż m/m %	99	PN-EN 12592
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż %	0,5	PN-EN 12607-1
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż %	53	PN-EN 1426
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż °C	52	PN-EN 1427
<i>Właściwości specjalne krajowe</i>			
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż %	2,2	PN-EN 12606-1
9	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż °C	8	PN-EN 1427
10	Temperatura łamliwości, nie wyższa niż °C	-5	PN-EN 12593

Dopuszcza się inne równoważne metody badań

2.3. Wypełniacz podstawowy

Zawartość węgla wapnia CaCO₃ w skale stanowiącej surowiec do produkcji wypełniacza powinna być nie

mniejsza niż 90%.

Nie przewiduje się stosowania pyłów z odpylania otaczarki 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

2.4. Kruszywo

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

Wszystkie używane/do produkcji masy bitumicznej kruszywa powinny wykazywać przyczepność do asfaltu badaną wg PN-84/B-06714/22, nie mniejszą niż 80% otoczenia.

Tabela 3. Wymagania dla kruszyw - cechy klasowe

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania dla grysów (w tym sztucznych)	Wymagania dla grysów i żwirów kruszonych
1	Ścieralność w bębnie Los Angeles, % (m/m) - po pełnej liczbie obrotów - po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do masy po pełnej liczbie obrotów	$\leq 35,0 / \leq 25$ ¹⁾ $\leq 35,0 / \leq 25$ ¹⁾	$\leq 25,0$ $\leq 25,0$
2	Nasiąkliwość, nie więcej niż % (m/m): a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych: frakcja 4 do 6,3 mm frakcja powyżej 6,3 mm i kliniec b) dla kruszyw ze skał osadowych	1,5 1,2 2,0	1,5
3	Odporność na działanie mrozu, % ubytku masy	$\leq 2,0$	$\leq 2,5$
4	Odporność na działanie mrozu według zmodyfikowanej metody bezpośredniej, % (m/m)	$\leq 10,0$	-
<i>Dodatkowe wymagania dla grysów sztucznych</i>			
5	Rozpad wapniowy, nie więcej niż	1	-
6	Rozpad żelazowy, nie więcej niż	1	-
¹⁾ dot. grysów dolomitowych i sztucznych			

Tabela 4. Wymagania dla kruszyw - cechy gatunkowe

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania dla grysów	Wymagania dla grysów kruszonych	Wymagania dla żwirów kruszonych
1	Zawartość ziaren 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	$\leq 2,0$ $\leq 1,5$	$\leq 1,5$ $\leq 0,8$	$\leq 1,5$

2	Zawartość frakcji podstawowych łącznie, % masy : a) dla grupy frakcji od 2 mm do 6,3 mm b) dla frakcji powyżej 6,3 mm	$\geq 80,0$ $\geq 85,0$	$\geq 80,0$ $\geq 85,0$	$\geq 80,0$ $\geq 85,0$
3	Podziarno, % masy : a) dla grupy frakcji od 2 mm do 6,3 mm b) dla frakcji powyżej 6,3 mm	$\leq 15,0$ $\leq 10,0$	$\leq 15,0$ $\leq 10,0$	$\leq 15,0$ $\leq 10,0$
4	Zawartość nadziarna, nie więcej niż, %	$\leq 8,0$	$\leq 8,0$	$\leq 8,0$
5	Zanieczyszczenia obce, % masy	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$	$\leq 0,1$
6	Zawartość ziarn nieforemnych, % masy	≤ 25	≤ 25	-
7	Zawartość ziarn przekruszonych, % ¹⁾	-	≥ 90	≥ 70
8	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	Barwa cieczy nie ciemniejsza od wzorcowej		

¹⁾ zawartość ziarn przekruszonych oznacza się zgodnie z metodą podaną w załączniku „G” normy PN-S-96025

2.4.2. 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.

2.4.3. 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	Mieszanka drobna granulowana 0,075 – 4 mm
1	Skład ziarnowy a) zawartość frakcji 2 – 4 mm, powyżej b) zawartość nadziarna, nie więcej niż	- 15	15 15
2	Wskaźnik piaszkowy, nie mniejszy niż: a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszywa ze skał osadowych	65 55	65 55
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż	0,1	0,1
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, barwa cieczy	Nie ciemniejsza niż wzorcowa	

2.5. 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” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w SST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”, p. 3.

Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych powinna być w pełni zautomatyzowana, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, o wydajności co najmniej 100 ton na godzinę.

Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Kierownikowi Projektu świadectwo dopuszczenia Wytwórni do ruchu 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 i szerokością, podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczania.

Walce stalowe gładkie z wibracją, średnie i 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” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Do transportu mieszanki przewiduje się samochody samowyładowcze 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” pkt 5.

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno - asfaltowej

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 złoża 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.

Tabela 6. Krzywe graniczne uziarnienia MM

Wymiar oczek sit #, mm	Mieszanka mineralna 0/12,8 mm
Przechodzi przez sito:	
16,0	100
12,8	87 – 100
9,6	73 – 100
8,0	66 – 89
6,3	57 – 75

4,0	47 – 60
2,0	35 – 48
(zawartość frakcji grysowej)	52 – 65
0,85	25 – 36
0,42	18 – 27
0,30	16 – 23
0,18	12 – 17
0,15	11 – 15
0,075	7 – 9
Zawartość asfaltu we wbudowywanej MMA, %	5,3 – 6,5
Dopuszczalna zawartość asfaltu w zatwierdzonej receptce, %	5,4 – 6,2

Podany przedział orientacyjnej zawartości asfaltu dotyczy jego nieprzekraczalnej zawartości we wbudowywanej mieszance, uwzględniający dopuszczalną odchyłkę podczas produkcji -0,1%; +0,3%.

Rzeczywista dopuszczalna optymalna zawartość asfaltu w przedstawianej do zatwierdzenia zaprojektowanej receptce MMA, powinna mieścić się w granicach od 5,4% do 6,2%.

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. 50%).

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 co $\pm 0,3\%$);
- próbki powinny być zagęszczane w jednakowej temperaturze, podanej w Aprobacie Technicznej 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 pelzania.

Przy odchyleniach w zawartości lepiszcza $\pm 0,3\%$, w stosunku do optymalnej ilości wszystkie parametry mieszanki mineralno-bitumicznej muszą spełniać wymagania zawarte w p.5.2.3. i 6.2.2.

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

5.2.3. Wymagania dla zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Tabela 7. Wymagania dla mieszanki mineralno-asfaltowej i ułożonej warstwy

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Moduł sztywności metodą pelzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1 godz w temp + 40°C, (na etapie projektowania), nie mniej niż	14
2	Stabilność wg Marshalla w temp. 60°C, nie mniej niż	10
3	Odkształcenie w próbie Marshalla	2,0 - 4,5
4	Zawartość wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla (zagęszczonych 2x75) %	2 - 4
5	Wypełnienie lepiszczem wolnej przestrzeni w próbce Marshalla	78 - 86
6	Zawartość wolnej przestrzeni w zagęszczonej warstwie	3,0 - 5,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, nie mniej niż,	98
8	Sczepność warstw bitumicznych *)	prawidłowa
9	Zawartość asfaltu w MMA %	5,3 - 6,5

* Sczepność warstw bitumicznych uznaje się za prawidłową, jeżeli podczas wiercenia próbek z nawierzchni nie następuje

5.3. Wytwarzanie mieszanek mineralno-asfaltowych

Mieszanekę betonu asfaltowego na warstwę wyrównawczą i ścieralną 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.

Graniczne temperatury asfaltu oraz mieszanki mineralno asfaltowej powinny być zgodne z Aprobata Techniczną producenta asfaltu, jednak minimalna temperatura mieszanki MMA nie powinna być niższa niż 140 °C.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłożem dla układanej warstwy wyrównawczej i ścieralnej może być:

- sfrezowana warstwa bitumiczna,
- warstwa wiążąca z BA,
- warstwa wyrównawcza z BA,
- warstwa podbudowy z BA,

odpowiednio wyprofilowana, oczyszczona i skropiona emulsją asfaltową, zgodnie z SST PZD D.04.03.01.

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

- a) spadków poprzecznych, pochyłeń podłużnych nie rzadziej niż 100
- b) równości podłużnej i poprzecznej - łątą,
- 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 warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwą ścieralną nie powinny być większe niż 9 mm.

5.5. Połączenie międzywarstwowe

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, tak przygotowane podłoże, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, należy skropić kationową emulsją asfaltową szybkorozpadową w ilości zgodnej z SST PZD D.04.03.01.

Powierzchnie czołowe krawężników, włączów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte samoprzylepną uszczelniającą taśmą bitumiczną na bazie polimeroasfaltu grubości min. 6 mm lub tiksotropową masą asfaltową. Wybrane rozwiązanie proponuje Wykonawca i przedstawia Kierownikowi Projektu do akceptacji.

5.6. Warunki przystąpienia do Robót

Nie należy układać mieszanek mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych i mgły oraz przy prędkości wiatru $v > 16$ m/s..

Mieszanekę mineralno-asfaltową można wbudowywać jedynie w temperaturze otoczenia i przy prędkości wiatru określonych w PN-S-96025, jeżeli nie dokonano szczególnych uzgodnień z Kierownikiem Projektu i tylko pod warunkiem, że zagęszczanie można zakończyć zanim temperatura mieszanki opadnie poniżej minimalnej temperatury w czasie zagęszczania wymaganej dla mieszanek opisanych w niniejszej Specyfikacji.

Generalnie przyjmuje się, że warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +10°C dla wykonywanej warstwy grubości 5cm.

5.7. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

5.7.1. Wbudowywanie

Minimalna ilość wbudowywanej jednorazowo, bez przerw technologicznych, mieszanki mineralno-asfaltowej

wynosi 250 Mg, co przy grubości warstwy 5 cm odpowiada mniej więcej odcinkowi długości 670 m, szerokości 3,0 m. W przypadku występowania krótszych odcinków, wymagane jest jednorazowe wbudowywanie MMA na całej ich długości.

Wymóg ten może zostać zniesiony przez Kierownika Projektu tylko w przypadku nagłej zmiany pogody lub wpływu czynników związanych z organizacją ruchu, uniemożliwiających wbudowanie mieszanki MA w wymaganej ilości.

W miarę możliwości, zaleca się wbudowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej na szerokości całej jezdni, bez tworzenia połączenia technologicznego podłużnego.

W przypadku korzystania przez Wykonawcę z dwóch wytwórni jednocześnie, powinien on wykazać, że obydwie mieszanki produkowane są na podstawie tej samej recepty, wykazują jednakową jakość, jak również mają zgodne parametry zagęszczania i układania, potwierdzone dla obu wytwórni zarobami próbnymi. Nie dopuszcza się równoczesnego wbudowywania tym samym rozścielaczem mieszanek produkowanych na bazie różnych recept. Wymóg ten może zostać usunięty po uzgodnieniu z Kierownikiem Projektu, że mieszanki będą wbudowywane w oddzielne pasy (np. podczas zespołowej pracy układarek).

Mieszanek 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 odpowiednich częściach niniejszej Specyfikacji.

Ręczne układanie mieszanek mineralno-asfaltowych dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:

- układanie warstw ścieralnych o nieregularnym kształcie,
- 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 pobliżu szczelin dylatacyjnych na mostach, wiaduktach i innych obiektach,
- w miejscach wskazanych przez Kierownika Projektu.

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

5.7.2. Czyszczenie i wykonywanie warstw

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

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

5.7.3. Zagęszczanie

Mieszanek 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 po tym, jak rozłożony układarką materiał będzie mógł być zagęszczany walcami bez powodowania przemieszczeń warstwy lub spękań powierzchniowych.

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

Zagęszczanie należy prowadzić statycznymi i/lub wibracyjnymi walcami stalowymi gładkimi oraz ogumionymi o ciężarze 80 - 100 kN i szerokości wału nie mniejszej niż 1450 mm.

Powierzchnię warstwy ścieralnej należy wykończyć walcem gładkim, statycznym lub wibracyjnym z wyłączoną wibracją. Na pomostach obiektów mostowych nie należy stosować walców wibracyjnych z włączoną wibracją.

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

Wykonawca powinien ocenić pracę walców vibracyjnych lub innych alternatywnych walców od razu po rozpoczęciu zagęszczania, co umożliwi stwierdzenie właściwego stopnia zagęszczenia, co najmniej równego zagęszczeniu otrzymanemu przy zastosowaniu walca statycznego 80kN.

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 niżej 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.

5.7.4. Złącza

W przypadku występowania w nawierzchni bitumicznej złączy podłużnych, 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 ciągłe (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 polimeroasfaltem o minimalnej grubości 6 mm lub tiksotropową masą asfaltową. Jeżeli sąsiedni pas roboczy nie będzie układany w tym samym czasie, odsłoniętą krawędź należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem listwą drewnianą.

Niedopuszczalne jest uszczelnianie połączenia wyłącznie przez zalanie go z góry asfaltem, po zagęszczeniu warstwy, bez uprzedniego uszczelnienia samego złącza przed ułożeniem sąsiedniej warstwy.

Wszystkie złącza powinny być, gdzie to możliwe, przesunięte co najmniej o 150 mm względem złączy do nich równoległych występujących w niżej położonej warstwie. Układ złączy powinien być zaakceptowany przez Kierownika Projektu.

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 i w czasie robót

6.2.1. Wymagania dla materiałów przedstawiono w p.2. Badania kontrolne wszystkich cech i jakości materiałów określone w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej oraz w powiązanych Polskich Normach nie mogą być starsze niż jeden rok, natomiast badania uzupełniające cech podstawowych należy przeprowadzać na reprezentatywnych próbkach z częstotliwością przedstawioną poniżej.

Tabela 8. 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 wytwórni lub z budowy	1 próbka na dzień przy produkcji do 500 Mg 2 próbka po przekroczeniu 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	j.w.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej na wytwórni lub z budowy	1 seria (3 próbki) na dzień przy produkcji do 500 Mg 2 seria po przekroczeniu produkcji ponad 500 Mg

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

Kierownik Projektu może na wniosek Wykonawcy zmniejszyć częstotliwość niektórych badań w wypadku stwierdzenia stałości cech na podstawie innych badań.

W wypadku wystąpienia wątpliwości co do jakości dostarczanego materiału (masa przeasfaltowana, zbyt wysoka/niska temperatura MMA, itp.), w wypadku zmiany dostawcy lub/złoża, Kierownik Projektu może podjąć decyzję o wykonaniu dodatkowych badań kontrolnych, niezależnie od częstotliwości badań określonych w tabeli 8.

W przypadku stosowania grysów bazaltowych, należy dokonać dla każdej dostawy optycznej oceny występowania oznak zgorzeli. W przypadku najmniejszych podejrzeń należy wykonać badanie pod kątem występowania zgorzeli w bazaltach, nie rzadziej jednak niż co każde 1000 ton.

6.2.2. Wymagania jakościowe dla mieszanki betonu asfaltowego na warstwę wyrównawczą i ścieralną dopuszczają poniższe odchylenia od składu projektowanego:

- zawartość asfaltu - 0,1%; + 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 $\pm 2,0\%$;
- 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 $\pm 4,0\%$.

6.2.3. W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:

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

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

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Następnego dnia po wbudowaniu warstwy należy wykonać następujące badania i pomiary z podaną częstotliwością:

Tabela 9. Wymagane częstotliwości badań wykonanej warstwy

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 ¹⁾
3	Równość poprzeczna warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
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 warstwy	Cała długość
10	Wygląd warstwy	Cała powierzchnia
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
12	Wolna przestrzeń w warstwie	Jw.
*) wg BN-68/8931-04, w wyjątkowych przypadkach (np. krótkie odcinki) Kierownik Projektu może dopuścić wykonanie badania za pomocą łaty 4m i klina – co 20 m		

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 przeprowadzenia badań lub rozbieżności wyników mierzonej odchylem standardowym $8 > 10\%$, Kierownik Projektu może zażądać badań uzupełniających lub zlecić je do innego laboratorium. Zwiększenie ilości badań nie może rościć żądań Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

6.3.2. Wymagania jakościowe dla wykonanej warstwy bitumicznej

Tabela 10. Cechy i wymagania dla ułożonej warstwy nawierzchni

Lp.	cecha	wymagania
1	Szerokość warstwy – odchyłka nie większa niż cm	+ 5
2	Równość podłużna – dopuszczalne nierówności mm	6
3	Równość poprzeczna – dopuszczalne nierówności mm	6
4	Spadek poprzeczny – odchyłka nie większa niż %	$\pm 0,5^{*)}$
5	Rzędne wysokościowe - odchyłka nie większa niż cm	± 1
6	Oś warstwy w planie, odchyłka nie większa niż cm	± 5
7	Grubość warstwy, odchyłka nie większa niż %	$\pm 10^{**})$
8	Wolna przestrzeń w warstwie przed dopuszczeniem do ruchu, nie więcej niż %	3,0 – 5,0
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		

Ponadto warstwa bitumiczna powinna charakteryzować się następującymi cechami:

– złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej winny być przesunięte względem siebie co najmniej o 150 mm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

–krawędzie warstwy powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem,

–warstwa 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” pkt 7. Obmiaru Robót warstwy ścieralnej dokonuje się na budowie.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest metr kwadratowy (m²) wykonanej warstwy wyrównawczej z BA 12,8 grubości 0 – 4 cm oraz warstwy ścieralnej z BA12,8 grubości 5cm.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru Robót dokonuje Kierownik Projektu na zasadach określonych w SST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”

pkt.8.

Roboty odbierane na zasadzie robót zanikających i ulegających zakryciu to:

oczyszczenie i skropienie podłoża - ujęto w SST PZD D.04.03.01,

zabezpieczenie złączy technologicznych oraz połączeń z urządzeniami drogowymi (wpusty, krawężniki itd.).

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p.5, 6 i PN-S-96025:2000 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za metr kwadratowy (m^2) wykonania warstwy wyrównawczej z mieszanki betonu asfaltowego BA12,8 grubości 0 - 4cm oraz warstwy ścieralnej z mieszanki betonu asfaltowego BA12,8 grubości 5cm. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla przyjętego sposobu wykonania i obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. PN-B-11111: 1996 | Kruszywa /mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 2. PN-B-11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych |
| 3. PN-EN 12591:2004 | Asfalty i produkty asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych |
| 4. PN-S-96504:1961 | Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych |
| 5. PN-S-96025:2000 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania |
| 6. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata |

10.2. Inne dokumenty

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