

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

- Nawierzchnie.
- Nawierzchnie twarde ulepszone.
- Nawierzchnie z mieszanek mineralno-bitumicznych wytwarzanych i wbudowywanych na gorąco.
- Warstwa wiążąca 3cm, 4 cm, 5 cm
- Warstwa ścieralna 3 cm, 4 cm.

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych wytwarzanych i wbudowywanych na gorąco.

1.2. Zakres stosowania SST.

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.
Dotyczy wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego średnioziarnistego o strukturze częściowo zamkniętej gr. 3cm , 4 cm i 5 cm - oraz warstwy ścieralnej gr. 3 cm i 4 cm.

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego dla drogi kategorii ruchu KR-1 lub

KR-2 według

"Katalogu typowych nawierzchni podatnych i półsztywnych"IBDM-1997

Dla KR 2 - 13 - 70 osi obliczeniowych 100kN/pas/dobę

1.4. Określenia podstawowe.

Określenia stosowane w niniejszej SST są zgodne z określeniami zawartymi w przedmiotowych normach państwowych i branżowych oraz w SST "Wymagania ogólne".

Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu. Mieszanka mineralno - asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w mieszalniach betonu asfaltowego spełniająca wymagania.

Beton asfaltowy - mieszanka mineralno - asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

Beton asfaltowy o strukturze częściowo zamkniętej -beton o objętości wolnych przestrzeni granicach 4,5-8,0%.

Beton asfaltowy średnioziarnisty - beton zawierający kruszywa o wielkości do16 mm:

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość robót i ich zgodność SST i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót zawarte są w SST

2. Materiały.

2.1. Kruszywo.

Do mieszanek mineralno-bitumicznych wykonywanych i wbudowywanych na gorąco należy stosować kruszywa łamane, naturalne i naturalne uszlachetnione wg PN-87/B-O1100.

Wymagania stawiane kruszywu oraz opis jego cech wg PN-96/B-11111 "Kruszywa mineralne.

Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; żwir i mieszanka."; PN-96/B-11112

Lp.	Rodzaj materiału	KR 1 - 2
1.	Kruszywo łamane granulowane (grys, piasek łamany, kruszywo drobne granulowane) wg PN-96/B-11112 a) z surowca skalnego litego: - ze skał magmowych - ze skał przeobrażonych - ze skał osadowych b) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe) c) z surowca naturalnie rozdrobnionego	Kl. I,II,III;Gat.1,2 Kl. I,II,III;Gat.1,2 Kl. I,II,III;Gat.1,2
2.	Kruszywo łamane zwykłe (kliniec) wg PN-96/B-11112	Kl. I,II;Gat.1,2
3.	Piasek wg PN-96/B-11112	Gat.1,2
4.	Żwir i mieszanka wg PN-96/B-11112	Kl. I,II

"Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych; PN-96/B-11113 .
 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek.

2.1.1. Wymagania podstawowe dla kruszywa.

Tablica 1. Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych na warstwę wiążącą w zależności od kategorii ruchu.

2.2. Wypełniacz.

2.2.1. Wymagania dla wypełniacza.

Do mieszanek mineralno-bitumicznych należy stosować wypełniacz wapienny podstawowy.

Tablica 2. Podstawowe właściwości wypełniacza.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania
1.	Zawartość cząstek ziaren (% masy) mniejszych od: - 0,300 mm nie mniej niż: - 0,074 mm nie mniej niż:	100,0 80,0
2.	Wilgotność (%), nie mniej niż;	1,0
3.	Powierzchnia właściwa (cm ² /g)	2500 - 4500

Tablica 3. Rodzaje stosowanego wypełniacza mineralnego do mieszanek mineralno-asfaltowych

wg PN-61/S-96504 w zależności od kategorii ruchu:

Lp.	Miejsce wbudowania mieszanki	KR 1-2
1.	Podbudowa	podstawowy, zastępczy
2.	Warstwa wiążąca	podstawowy, zastępczy
3.	Warstwa ścierna	podstawowy, zastępczy, pyły z odpylania

2.2.2. Transport i przechowywanie wypełniacza.

Transport i przechowywanie wypełniacza muszą odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem. Zaleca się transport wypełniacza luzem w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich oraz jego przechowywanie w silosach stalowych.

2.3 Asfalt.

2.3.1. Rodzaje stosowanego asfaltu.

Mieszanki mineralno-bitumiczne na warstwę wiążącą produkować z asfaltu D70.

Tablica 4. Wymagania dla asfaltu D70 (PN-65/C-96170)

Lp.	Wyszczególnione właściwości	Wymagania	Badania wg
1.	Penetracja w temperaturze 25 °C przy całkowitej masie 100 g (obciążniki, sworzeń, uchwyt igły) 1/10 mm.	65-68	PN-84/C-04134
2.	Temperatura łamliwości °C nie wyższa niż:	7	PN-89/C-04130
3.	Temperatura mięknięcia (°C)	40-55	PN-73/C-04021
4.	Temperatura zapłonu (°C) nie niższa niż:	220	PN-82/C-04008
5.	Ciągliwość (cm): - w temperaturze 15 °C nie mniejsza niż: - w temperaturze 25 °C nie mniejsza niż	50 100	PN-85/C-04132
6.	Odparowalność (% masy) nie więcej niż:	1	PN-60/C-04138
7.	Ciągliwość (cm), po odparowaniu w 165 °C, w temp. 25 °C. nie niższa niż:	50	PN-60/C-04138
8.	Temperatura łamliwości (°C) po odparowaniu w (5 godz.), nie wyższa niż:	-	PN-89/C-04134
9.	Zawartość parafiny (% masy) nie więcej niż:	2	PN-91/C-04109
10.	Zawartość składników nierozpuszczalnych w benzenie (% masy) nie więcej niż:	1	PN-58/C-04089
11.	Zawartość wody oznaczonej przed wysyłką (% masy) nie więcej niż:	0,1	PN-83/C-04523

Tablica 5. Rodzaje stosowanego asfaltu do mieszanek-mineralno-asfaltowych PN 65/C-96170

w zależności od kategorii ruchu.

Lp.	Miejsce wbudowania mieszanki	KR 1-2
1.	Podbudowa	D50, D70
2.	Warstwa wiążąca	D50, D70
3.	Warstwa ścieralna	D50, D70, D100

2.3.2. Transport i przechowywanie asfaltu.

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

Do przechowywania asfaltu służą zbiorniki stalowe wyposażone w urządzenia grzewcze, które muszą być zabezpieczone przed dostępem wody i zanieczyszczeń. Dopuszcza się magazynowanie asfaltu w zbiornikach betonowych lub murowanych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie dotyczą zbiorników stalowych.

Warunki magazynowania nie mogą powodować utraty cech asfaltu i obniżenia jego jakości.

2.4. Projektowanie mieszanek mineralno-bitumicznych.

2.4.1. Projektowanie mieszanki mineralnej

Przy projektowaniu mieszanki mineralnej należy mieć na uwadze to, że:

- korzystne jest formowanie warstwy ścieralnej i warstwy wiążącej z tych samych materiałów mineralnych,
- stosowanie mieszanek mineralnych o uziarnieniu średnioziarnistym na warstwy wiążące i ścieralne powoduje, że wraz ze wzrostem wielkości ziarna, w całej mieszance mineralno-bitumicznej maleje udział lepiszcza, natomiast wzrasta jej stabilność,

w celu zwiększenia skuteczności zagęszczenia mieszanek mineralno-bitumicznych, frakcje kruszywa należy dobrać tak, aby grubość nawierzchni była $2,5 \pm 3$ krotnie większa od wielkości największego ziarna.

2.4.2. Projektowanie ilości lepiszcza.

Dla każdej mieszanki mineralnej o określonym składzie i uziarnieniu należy ustalić optymalną ilość lepiszcza.

Dla mieszanek mineralno-bitumicznych należy najpierw założyć ilość lepiszcza, korzystając z jednej z metod:

- wg zasady wypełnienia wolnej przestrzeni w mieszance,
- na podstawie powierzchni właściwej kruszywa, określić optymalną ilość bitumu w oparciu o badania mechaniczne mieszanki.

Jako miarodajne należy przyjąć oznaczenie stabilności i odkształcenia metodą Marshalla wg BN- 70/8931-09.

Optymalną ilość lepiszcza przyjmuje się jako średnią arytmetyczną wynikającą z badania następujących cech mieszanki:

- gęstości pozornej stabilności,
- zawartości wolnych przestrzeni w mieszance wypełnionej bitumem,
- odkształcenia (osiadania).

Określenia optymalnej ilości lepiszcza, przy określaniu każdej z tych cech, przygotowuje się serię 4 - 5 próbek z różną zawartością lepiszcza, stopniując je co 0,5%.

2.4.3. Mieszanka mineralno-bitumiczna.

Tablica 6. Wymagania wobec mieszanek mineralno - asfaltowych oraz wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu	
		KR 1,2	KR 3,6

1.	Uziarnienie mieszanki (mm)	0/12,8 ; 0/16 : 0/20	0/16; 0/20 : 0/25
2.	Stabilność wg Marshalla w temperaturze 60°C (kN)	>8,0	>11,0
3.	Moduł sztywności parzenia (Mpa)	Nie wymaga się	
4.	odkształcenie Marschalla w temperaturze 60 °C (mm)	2,0-5,0	1,5-4,0
5.	Wolna przestrzeń w próbkach Marschalla, zagęszczonych 2x75 uderzeń (% v/v)	4,5-8,0	4,5-8,0
6.	Wypełnienie wolnej przestrzeni w Dróbce Marshalla (%)	65,0-80,0	<75,0
7.	Grubość warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu (cm)		
	0/12,8	3,5-5,5	
	0/16	4,0-6,0	4,0-6,0
	0/20	6,0-8,0	6,0-8,0
	0,25	-	7,0-10,0
8.	Wskaźnik zagęszczenia warstwy (%)	>98,0	>98,0
9.	Wolna przestrzeń w warstwie (v/v)	5,0-9,0	5,0-9,0

2.5. Wytwarzanie mieszanek.

2.5.1. Wytwórnia.

1. Wytwórnia powinna być zlokalizowana nie dalej niż 50 km od miejsca wbudowania masy, co pozwala na transport wytworzonej mieszanki maksimum w ciągu 1,5 godziny,
2. Wytwórnia nie może zakłócać warunków ochrony środowiska.
3. Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska.
4. Wydajność wytwórni musi zapewniać zapotrzebowanie na mieszankę dla budowy.
5. Wytwórnia musi być wyposażona w urządzenia automatycznego sterowania produkcją.

2.5.2. Kruszywo.

Kruszywo musi być czyste, suche, sypkie i podzielone na frakcje, które z placów składowych dostarczane jest do dozatora wstępnego, następnie kierowane do suszarki, skąd trafia na sita. Po przesianiu poszczególne frakcje kierowane są na wagę, która automatycznie odważa składniki zgodnie z zaprogramowaną recepturą i dalej kierowane są do mieszalnika.

2.5.3. Lepiszczce.

Lepiszczce, wstępnie podgrzane w zbiornikach, kierowane jest do kotła, gdzie jest podgrzewane do wymaganej temperatury, a następnie po odważeniu porcji, trafia do mieszalnika i zostaje wymieszane z mieszanką mineralną składającą się z kruszywa i wypełniacza.

Temperatura lepiszcza i kruszywa musi być ściśle kontrolowana. Wynosi ona dla: asfaltu D 70 140+160 °C, kruszywa 160+170 °C (zalecane żeby temp. kruszywa była nie wyższa niż 30°C od temperatury asfaltu), mieszanki przed wysłaniem 140+160 °C.

2.5.4. Wypełniacz.

Wypełniacz dostarczany jest z silosu do mieszalnika mechanicznie w temperaturze otoczenia. W przypadku podgrzewania wypełniacza temperatura jego nie może przekroczyć 120 °C.

2.5.5. Dozowanie składników.

Dozowanie składników musi odbywać się przy zastosowaniu wagi sterowanej automatycznie.

Wymagana dokładność dozowania:

- dla kruszywa + 2,5% ,
- dla wypełniacza + 1,0%,
- dla lepiszcza + 0,3% w stosunku do zasobu masy.

2.5.6. Mieszanie składników.

Kolejność podawania składników do mieszalnika: kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz, a po ich wymieszaniu - lepiszcze. Mieszanie składników powinno odbywać się do chwili uzyskania jednorodnej mieszanki pod względem wyglądu i konsystencji. Wszystkie ziarna muszą być całkowicie otoczone lepiszczem.

2.5.7. Warunki prowadzenia produkcji.

Mieszanki mineralno-bitumiczne wytwarzane i wbudowywane na gorąco można produkować w okresie od 15 kwietnia do 15 września. Ewentualne przedłużenie tego okresu może nastąpić po wyrażeniu zgody przez Inspektora nadzoru w przypadku korzystnych warunków atmosferycznych, tj. przy temp. ponad +10.C.

2.5.8. Zarób próbny.

Wykonawca, przed przystąpieniem do produkcji, zobowiązany jest do przeprowadzenia w obecności inspektora nadzoru kontrolnej produkcji w postaci zasobu próbnego. System dozowania automatycznego musi zostać zaprogramowany zgodnie z ustaloną i zatwierdzoną receptą.

Najpierw należy wykonać zarób "na sucho" - w celu kontroli dozowania kruszyw, a następnie z lepiszczem.

Tablica 7.Rzędne graniczne uziarnienia mieszanek do warstwy wiążącej i orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	<i>Kategoria ruchu</i>					
	KR 1-2			KR 3-6		
	0/20	0/16	0/12,8	0/25	0/20	0/16
Przechodzi przez						
25,0				100		
20,0	100			80-100	100	
16,0	75-100	100		70-90	80-100	100
12,8	65-93	80-100	100	62-83	66-90	80-100
9,6	57-86	70-100	70-100	55-74	58-82	70-61
8,0	52-81	64-94	62-100	50-69	50-75	62-83
6,3	47-77	55-85	55-80	45-63	44-67	55-73
4,0	40-67	42-70	45-65	32-52	36-55	41-60
2,0	30-55	30-50	35-55	25-41	25-41	30-45
Zawartość frakcji grysowej	45-70	45-70	45-65	59-75	59-75	55-70
0,85	20-40	20-40	25-45	16-30	16-30	20-33
0,42	13-30	14-29	18-38	10-22	9-22	13-25
0,30	10-25	11-24	15-35	9-19	8-20	10-21
0,18	6-17	8-17	11-27	6-14	5-15	9-16
0,15	5-15	7-15	9-25	5-13	5-14	6-14
0,075	3-7	3-8	3-9	4-6	4-7	5-8
Orientacyjna	4,3-5,8	4,3-5,8	4,5-6,0	4,0-5,5	4,0-5,5	4,3-5,8

zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej						
--	--	--	--	--	--	--

3. Sprzęt.

Wymagany jest sprzęt:

- wytwórnia mieszanki o dowolnej wydajności, zatwierdzona przez inspektora,
- układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni z automatycznym sterowaniem pozwalającym na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością, z podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczenia,
- walce gładkie stalowe dwuwałowe lekkie, średnie i ciężkie,
 - walce ogumione ciężkie o regulowanym ciśnieniu w oponach w granicach od 0,2 - 0,8 MPa,
 - samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym,

Do zagęszczania mieszanki zalecane jest użycie zestawu walca gładkiego stalowego z walcem ogumionym o regulowanym ciśnieniu w oponach oraz do wygładzenia - walca dwuwałowego średniego,

Sprzęt pod względem typowi ilości powinien być dobrany optymalnie i wymaga akceptacji inspektora nadzoru,

4. Transport.

Do transportu mieszanki można stosować wyłącznie samochody-wywrotki o wydajności skorelowanej z wydajnością maszyn bazowych. Powierzchnię wewnętrzną skrzyni samochodów-wywrotek przed załadunkiem, należy spryskać środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki. Samochody muszą być wyposażone w plandeki do przykrywania mieszanki w czasie transportu. Skrzynie samochodów-wywrotek muszą być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy układarka pcha przed sobą wywrotkę. Zaleca się stosowanie samochodów-termosów z podwójnymi ściankami skrzyni wyposażonej w system grzewczy.

Czas transportu mieszanki na budowę nie może przekraczać 2 godziny, stąd wynika zalecana maksymalna odległość wytwórni od miejsca układania mieszanki 50 km.

5. Wykonanie robót.

5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być suche wyprofilowane i równe bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Podbudowę wykonać z kruszywa łamanego sortowanego. Kruszywo zagęścić mechanicznie.

Tablica 8. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe (mm)

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę	
		Ścieralną	wiążącą
1.	Drogi A, S,	5	8
2.	Drogi G i Z klasy	7	10
3.	Drogi L i D klasy ,place i parkingi	12	15

Przed rozłożeniem warstwy należy (podłoże skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilościach podanych w tablicy 9

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

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu (kg/m ²)
1.	Podbudowa / nawierzchnia tłuczniowa	0,7-1,0
2.	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5-0,7
3.	Podbudowa z chudego betonu lub z gruntu stabilizowanego cementem	0,3-0,5
4.	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	0,2-0,5

5.2. Wbudowanie mieszanki.

5.2.1. Warunki ogólne.

Układanie mieszanki warstwy wiążącej musi odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze powyżej +10°C. Za zgodą inspektora nadzoru, mieszankę warstwy wiążącej można rozkładać w temperaturze powyżej +5°C.

Przed przystąpieniem do układania mieszanki, wykonawca zobowiązany jest uzgodnić z Inspektorem nadzoru sposób układania warstwy.

5.2.2. Warunki dla układarki.

Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej rozkładarki z wyposażeniem wymienionym w pkt 3.

5.2.3. Układanie.

Przed przystąpieniem do rozkładania mieszanki mineralno-bitumicznej powinna być wyznaczona niweleta. W przypadku układania warstwy wiążącej niweletę wyznacza się przy użyciu stalowej linki, po której przesuwają się czujniki urządzenia sterującego pracą układarki. Płytę wibracyjną układarki należy podgrzać przed rozpoczęciem pracy.

Układanie mieszanki musi odbywać się w sposób ciągły bez przestoju, z jednostajną prędkością w granicach 2±4 m/min. Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, aby w zasobniku zawsze znajdowała się mieszanka.

5.2.4. Wykonanie złączy.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością nawierzchni występują jedynie, złącza poprzeczne, wynikające z działki dziennej, które należy wykonać przez równe obcięcie, następnie posmarowanie lepiszczem i zabezpieczenie listwą przed uszkodzeniem. W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości jezdni, występujące złącza podłużne należy równo obciąć i posmarować lepiszczem. Lokalizacja złączy podłużnych kolejnych warstw powinna być przesunięta o około 20 cm, aby nie zachodziły na siebie.

Zaleca się, aby całość robót w zakresie jednej warstwy została wykonana w ciągu jednej zmiany roboczej.

Na połączeniu warstw nawierzchni z opornikiem stalowym z płaskownika 80x10 mm należy ułożyć taśmę bitumiczną 40x10 mm, zapewniającą szczelność połączenia i dobre połączenie warstw nawierzchni z opornikiem.

5.3. Zagęszczenie mieszanki.

5.3.1. Zasady ogólne.

Należy stosować sposób zagęszczania uzgodniony z Inspektorem nadzoru. Efektywność zagęszczania zależy w dużym stopniu od temperatury dostarczonej mieszanki. Temperatura mieszanki w czasie rozpoczęcia zagęszczania nie powinna być niższa niż 125°C (± 2 °C)

Uwaga: Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej niż wymagana czyli 125°C nie nadaje się do wbudowania i należy ją potraktować jako odpad produkcyjny.

5.3.2. Sprzęt do zagęszczania.

Dobór sprzętu do zagęszczania omawia pkt 3.

Walce muszą być wyposażone w:

- system zwilżania wałów przy użyciu płynu w celu niedopuszczenia do przyklejania się mieszanki,
- w fartuchy osłonowe kół (dotyczy walców ogumionych) w celu utrzymania ich temperatury.
- w urządzenia umożliwiające regulację ciśnienia w oponach w czasie wałowania,
- we wskaźniki wibracji - częstotliwości drgań i siły wymuszającej (dot. walców wibracyjnych),
- w balast umożliwiający zmianę obciążenia.

Wskazaniem jest wyposażenie walców ogumionych w system podgrzewania opon promiennikami podczerwieni.

Do zagęszczania nawierzchni na pasie o szerokości 80 cm wzdłuż poręczy należy stosować lekkie walce wibracyjne, ręczne. Natomiast, w miejscach niedostępnych dla tego sprzętu, stosować bardzo staranne zagęszczenie ręczne z dokładnym wyrównaniem powierzchni warstwy ścieralnej.

5.3.3. Zagęszczanie mieszanki.

Podstawowe zasady zagęszczania:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca dostosowanym do szerokości zagęszczanego pasa roboczego i grubości układanej warstwy;
- zagęszczanie przeprowadza się, rozpoczynając od krawędzi ku środkowi;
- w celu uniknięcia sfalowań nawierzchni, na wałowaną warstwę najeżdża się kołem napędowym;
- wałowanie należy rozpoczynać walcem gładkim, a następnie wprowadza się walec ogumiony przy niskim ciśnieniu, podwyższając je w miarę wałowania.
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie na odcinku już zagęszczonym,
- wygładzenie powierzchni zagęszczanej warstwy uzyskuje się w wyniku wprowadzenia w końcowej fazie zagęszczania walca stalowego ciężkiego,
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna 2-4 km/h. na początku i 4-6 km/h w dalszej fazie wałowania,
- walce wibracyjne powinny mieć sprawne urządzenia regulujące zakres stosowanej częstotliwości wibracji (33-35Hz).

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Badania w czasie dostaw materiałów.

Wymagania dla materiałów przedstawione zostały w pkt 2.

Badania kontrolne przeprowadza się na reprezentatywnych próbkach. Ilość badań jest zależna od ilości przewidzianego do wbudowania materiału (dla kruszyw). Dla asfaltów badanie penetracji i temperatury mięknięcia przeprowadza się nie rzadziej niż na każde 100 t lepiszcza.

Ilość ton kruszyw i wypełniacza przypadających na 1 badanie nie powinna przekraczać wartości podanych w tablicy 11.

Tablica 11

Badanie	Grys	Pospółka i żwir	Żwir i kruszywo	Piasek	Wypełniacz
Uziarnienie	500	500	500	200	100
Cząstki mniejsze niż.	500	500	500	-	-
Wskaźnik piaskowy	-	500	-	200	-
Kształt ziaren	500	-	-	-	-
Zawartość ziaren przekruszonych	-	-	500	-	-
Ścieralność w bębnie kulowym	1000	-	1000	-	-

6.2. Badania w czasie produkcji mieszanki.

W czasie produkcji należy kontrolować:

- sprawność urządzeń wytwórni i maszyn współpracujących,
- temperaturę kruszywa, lepiszcza i gotowej mieszanki co godz.
- skład granulometryczny mieszanki mineralnej 2 x dziennie,
- skład mieszanki mineralno-bitumicznej przez wykonanie jej ekstrakcji.

Ekstrakcję mieszanki mineralno-bitumicznej należy wykonywać min. raz dziennie przy produkcji wytwórni poniżej 500 ton i dwa razy dziennie - przy produkcji powyżej 500 ton. Próbkę pobiera się w miejscu wbudowania mieszanki po rozłożeniu przez układarkę. Część próbki o masie 1000 g przeznaczona jest do ekstrakcji, a pozostała część - do wykonania wzorcowych próbek Marshalla.

W wyniku przeprowadzonej ekstrakcji oblicza się zawartość asfaltu.. a pozostałe kruszywo zostaje przesiane w celu kontroli składu granulometrycznego.

Należy wykonać trzy wzorcowe próbki w celu ustalenia:

- gęstości pozornej,
- stabilności i odkształcenia (wg BN-70/8931-09).

6.3. Badania w czasie układania nawierzchni.

W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:

- dokładność spryskania podłoża emulsją lub asfaltem upłynnionym w sposób jednorodny (stałe zużycie jednostkowe),
- sprawność układarki w aspekcie funkcjonowania płyty wibracyjnej, grubości i jednorodności układanej warstwy ,
- prawidłowość przebiegu procesu wałowania, jego zgodności z przyjętymi założeniami i zasadami podanymi w pkt 5,
- temperaturę zagęszczanej mieszanki.

Temperaturę mieszanki należy badać w sposób ciągły, począwszy od chwili załadowania do - układarki, po jej rozłożeniu i w czasie wałowania. Wyniki pomiarów powinny zostać zapisane w dzienniku kontrolnym z podaniem lokalizacji j etapu robót. W czasie układania, nawierzchni należy kontrolować sposób wykonywania złączy podłużnych j poprzecznych, które powinny być ściśle związane i jednorodne z nawierzchnią.

6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy nawierzchni.

Badania i pomiary wykonanej warstwy nawierzchni należy rozpocząć następnego dnia po jej ułożeniu. Badania i pomiary prowadzi Wykonawca z udziałem inspektora nadzoru.

6.4.1. Badanie zagęszczenia.

Wykonawca zobowiązany jest do badania zagęszczenia wykonanej warstwy nawierzchni. Wykonuje się to poprzez wycięcie próbki z gotowej nawierzchni po jej zagęszczeniu i ostygnięciu. Wycięcie próbki powinno nastąpić w godzinach porannych, kiedy nawierzchnia nie jest jeszcze rozgrzana. Do wycięcia próbek stosuje się wiertnicę mechaniczną, która wycina cylindryczne próbki w stanie nienaruszonym. Należy wyciąć losowo 2 próbki z dziennej produkcji z nawierzchni lub 2 próbki z pasa o dł. 1000m.

Wskaźnik zagęszczenia wyznacza się przez porównanie gęstości pozornej próbki wyciętej z nawierzchni do gęstości pozornej średniej wzorcowej próbki zagęszczonej wg metody Marshalla i wyraża się w procentach. Do oceny zagęszczenia odcinka przyjmuje się średnią z 2 próbek.

Wskaźnik zagęszczenia 98%

6.4.2. Pomiar równości warstw nawierzchni

Pomiar równości warstw nawierzchni dokonuje się łata o długości 4,0 m w przekrojach co 10 m - w kierunku podłużnym i co około 5 m - w kierunku poprzecznym. Liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20

Tablica 12. Dopuszczalne nierówności podłużne warstw asfaltowych (mm)

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę	
		ścieralną	wiążącą
1.	Drogi A, S,	5	8
2.	Drogi G i Z klasy	7	10
3.	Drogi L i D klasy ,place i parkingi	10	12

Tablica 13. Dopuszczalne nierówności poprzeczne warstw asfaltowych (mm)

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę	
		ścieralną	wiążącą
1.	Drogi A, S,	5	8
2.	Drogi G i Z klasy	9	12
3.	Drogi L i D klasy ,place i parkingi	12	14

6.4.3. Pomiar grubości warstw.

Grubość warstw nawierzchni powinna być zgodna z przedmiarem. Kontrole grubości ułożonej warstwy przeprowadza się przy wycinaniu próbek nawierzchni w celu badania zagęszczenia z nawierzchni. Wybór miejsca wycięcia próbki powinien być losowy i mieć miejsce w odległości około 1,0 m od krawędzi nawierzchni. Tolerancja grubości winna mieścić się w granicach + 10% (4mm),nie dopuszcza się warstwę poniżej 3cm.

6.4.4. Pomiar szerokości warstw .

Szerokość warstwy powinna być zgodna z przedmiarem. Sprawdzenia szerokości warstwy wykonuje się przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą prostopadle do osi drogi.

Dopuszczalna tolerancja wynosi $\pm 5,0$ cm.

6.4.5. Kontrola zawartości wolnej przestrzeni.

Kontrole wolnej przestrzeni w zagęszczonej nawierzchni dokonuje się na próbkach wyciętych z nawierzchni zgodnie z normą PN-67/S-04001 oraz receptą laboratoryjną.

6.4.6. Sprawdzenie nasiąkliwości

Sprawdzenie nasiąkliwości sprawdza się na próbkach wyciętych z nawierzchni zgodnie z normą PN-67/S-04001.

6.4.7. Sprawdzenie rzędnych niwelety warstw.

Rzędnych niwelety warstw nawierzchni powinny odpowiadać rzędnym projektom. Dopuszczalna powierzchnia wynosi ± 10 mm. Sprawdzenie rzędnych niwelety warstw nawierzchni wykonuje się w przekrojach wskazanych przez Inspektora nadzoru.

6.4.8. Kontrola stanu zewnętrznego warstwy.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego warstw nawierzchni dokonuje się przez bezpośrednie oględziny. W czasie budowy należy sprawdzać wygląd każdej z układanych warstw. Po zakończeniu robót sprawdza się wygląd warstwy na całej długości zbudowanego odcinka. Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych

6.4.9. Spadki poprzeczne warstwy.

Spadki poprzeczne z tolerancją $\pm 0,5\%$

6.4.10. Częstotliwość badań

Tablica 14.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2x na 1km
2.		10x na 1km zalecone co 10m
3.	Spadki poprzeczne warstwy	10x na 1km zalecone co 5m
4.	Rzędne wysokościowe warstwy	Według dokumentacji zalecane co 20m (Dz. U. nr 43)
5.	Ukształtowanie osi w planie	
6.	Grubość wykonywanej warstwy	w osi i na brzegach co 25m
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8.	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość złącza
9.	Wygląd warstwy	ocena ciągła
10.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z pasa o dł. do 1000m
11.	Wolna przestrzeń w warstwie	j.w.
12.	Grubość warstwy	j.w.
13.	Moduł czynności pełzania	1x na 2km

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiaru jest [1 m^2] wykonanej warstwy określonej grubości nawierzchni z mieszanek mineralno-bitumicznych wytwarzanych i wbudowywanych na gorąco

Ilość robót:

Przedmiot zamówienia :

- modernizacja nawierzchni tłuczniowo-żuźlowej na nawierzchnię z masy mineralno – asfaltowej na drodze miejscowości Gliniany 225mb (1526 m^2); w miejscowości Szczury na powierzchni 410 mb (2091 m^2); w miejscowości Sobótka na powierzchni 600mb (2520 m^2);

8. Odbiór robót

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

9. Podstawa płatności

Płaci się za 1 m² wykonanej i odebranej warstwy o grubości zgodnie z pkt 7" na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych. Cena jednostkowa obejmuje:

- zakup materiałów i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wyprodukowanie mieszanki zgodnie z zatwierdzoną receptą laboratoryjną i transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- posmarować gorącym bitumem krawędzi połączeń i wbudowanie mieszanki zgodnie z założoną grubością, szerokością i profilem z zachowaniem projektowanej niwelety,
- zagęszczenie wbudowanej mieszanki,
- obcięcie krawędzi nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych, w specyfikacji, a dotyczących właściwości materiałów, mieszanki i ułożonej warstwy nawierzchni,

10. Przepisy związane

- PN-74/S-96022 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie z mas betonu asfaltowego.
- PN-87/S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział; nazwy, określenia.
- PN-87/B-O1100 Kruszywo mineralne. Kruszywo skalne. Podział, nazwy, określenia.
- PN-78/B-O6714 Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenie zanieczyszczeń organicznych.
- PN-65/C-96170 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.
- PN-61/S-96504 Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
- PN-B-11111:96 Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni. drogowych.
Zwir i pospółka.
- PN-B-11112:96 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.
- PN-B-11113:96 Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych.
Piasek
- BN-70/8931:O9 Drogi samochodowe i lotniskowe, Oznaczenia stabilności odkształcenia mas. mineralno-asfaltowych.

GDDP - Technologia robót drogowych w latach 1987-1990,