SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D 05.00.00. Nawierzchnie.
D 05.03.00. Nawierzchnie twarde ulepszone.
D 05.03.05. Nawierzchnie z mieszanek mineralno-bitumicznych wytwarzanych i wbudowywanych na gorąco.
D 05.03.05.54 Warstwa ścieralna gr.4cm BA (0/12,8)

---

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej nawierzchni w betonu asfaltowego związanej z przebudową drogi gminnej
……..

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 ścieralnej z betonu asfaltowego BA gr.4cm – **05.03.05.54**

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego dla drogi kategorii ruchu KR-1 według „Katalogu typowych nawierzchni podatnych i półsztywnych" IBDM-1997
Dla KR 1 – do 13 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 D 00.00.00. "Wymagania ogólne".
Mieszanka mineralna **(MM)** – mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

Mieszanka mineralno – asfaltowa**(MMA)** – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona w określony sposób spełniająca określone wymagania.
Beton asfaltowy **(BA)** - wbudowana mieszanka mineralno – asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona spełniająca wymagania wobec betonu asfaltowego.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót zawarte są w SST D 00.00.00.

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-01100 .
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 „Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych."; PN-96/B-11113 „Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek."

2.1.1. Wymagania podstawowe dla kruszywa.

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

Lp.	Rodzaj materiału	KR **1**,2
1.	Kruszywo łamane granulowane (grys, piasek łamany, kruszywo drobne granulowane) wg PN-96/B-11112 [1)] a) z surowca skalnego litego: • ze skał magmowych • ze skał przeobrażonych • ze skał osadowych b) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze) c) z surowca naturalnie rozdrobnionego	 kl. **I, II**,III; gat.**1**,**2** j.w. j.w. j.w. j.w. j.w.
2.	Kruszywo łamane zwykłe (kliniec)	kl-I,II gat.1,2

	wg PN-96/B-11112.	
3.	Piasek wg PN-96/B-11113.	gat.1,2
4.	Żwir i mieszanka wg PN-96/B-11111.	kl.I,II

Druk wytłuszczony dotyczy D-05.03.05.54

2.2. Wypełniacz.

2.2.1. Wymagania dla wypełniacza.

Do mieszanek mineralno-bitumicznych należy stosować wypełniacz wapienny podstawowy.

Tablica 2. Podstawowe właściwości wypełniacza.

Lp.	Wyszczególnione właściwości	Wymagania
1.	Zawartość cząstek ziarn (% masy) mniejszych od:	
	- 0,300 mm nie mniej niż:	100,0
	- 0,074 mm nie mniej niż:	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
2.	Warstwa wiążąca	podstawowy
3.	Warstwa ścieralna	**podstawowy**

Druk wytłuszczony dotyczy D-05.03.05.54

2.2.2. Transport i przechowywanie wypełniacza.

Transport i przechowywanie wypełniacza muszą odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem 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 ścieralną produkować z asfaltu D50.

Tablica 4. Wymagania dla asfaltu D50.

Lp.	Wyszczególnione właściwości	Wymagania	Badania wg
1.	Penetracja w temperaturze 25℃ przy całkowitej masie 100 g (obciążnik, sworzeń, uchwyt igły) 1/10 mm.	45-60	PN-84/C-04134
2.	Temperatura łamliwości, ℃, nie wyższa niż:	max-6	PN-89/C-04130
3.	Temperatura mięknienia (℃).	42-57	PN-73/C-04021
4.	Temperatura zapłonu (℃) nie niższa niż:	min. 220	PN-82/C-04008
5.	Ciągliwość (cm):		
	- w temperaturze 15℃ nie mniejsza niż:	>20	PN-85/C-04132
	- w temperaturze 25℃ nie mniejsza niż:	min. 100	
6.	Odparowalność (% masy) nie więcej niż:	1	PN-60/C-04138
7.	Ciągliwość (cm), po odparowaniu w 165℃, w temp. 25℃, nie niższa niż:	50	PN-60/C-04138
8.	Temperatura łamliwości (℃) po odparowaniu w 165℃ (5 godz.), nie wyższa niż:	-4	PN-89/C-04130
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 wg PN-65/C-96170 w zależności od kategorii ruchu.

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

Druk wytłuszczony dotyczy D-05.03.05.54

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÷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).

Dla 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 (MMA).

Tablica 6. Wymagania wobec mieszanek mineralno – asfaltowych oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu
		KR **1**,2
1	Uziarnienie mieszanki (mm)	0/6,3 0/8 **0/12,8** 0/16 0/20
2	Stabilność wg Marshalla w temperaturze 60^0C (kN)	≥ 5,5
3	Moduł sztywności pełzania (Mpa)	nie wymaga się
4	Odkształcenie wg Marschalla w temperaturze 60^0C (mm)	2,0-5,0
5	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, zagęszczonych 2x75 uderzeń (% v/v)	1,5-4,5
6	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbce Marshalla (%)	75,0-90,0
7	Grubość warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu (cm)	
	0/6,3	1,5-4,0
	0/8	2,0-4,0
	0/12,8	**3,5-5,0**
	0/16	4,0-5,0
	0/20	5,0-7,0
8	Wskaźnik zagęszczenia warstwy (%)	≥ 98,0
9	Wolna przestrzeń w warstwie (v/v)	1,5-5,0

Druk wytłuszczony dotyczy D-05.03.05.54

2.5. Wytwarzanie mieszanek.

2.5.1. Wytwórnia.

1. Wytwórnia powinna być zlokalizowana nie dalej niż 30 km od miejsca wbudowania masy, co pozwala na transport wytworzonej mieszanki maksimum w ciągu 1 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.

Temperatura kruszywa nie powinna być większa od temperatury mieszanki więcej jak 30^0C.

2.5.3. Lepiszcze.

Lepiszcze, 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 50 140÷160℃, mieszanki przed wysłaniem 1 35÷165℃.

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℃.

2.5.5. Dozowanie składników.

Dozowanie składników musi odbywać się przy zastosowaniu wagi sterowanej automatycznie. Wymagana dokładność dozowania:

- dla kruszywa + 2% ,
- dla wypełniacza + 1,0%,
- dla lepiszcza + 0,3% w stosunku do zarobu 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℃.

2.5.8. Zarób próbny.

Wykonawca, przed przystąpieniem do produkcji, zobowiązany jest do przeprowadzenia w obecności inspektora nadzoru kontrolnej produkcji w postaci zarobu 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 ścieralnej i orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Kategoria ruchu		
	KR **1**,2		
	0/20	0/16 lub **0/12,8**	0/8 lub 0/6,3
Przechodzi przez			
25,0	100		
20,0	88-100	100	
16,0	78-100	90-100	
12,8	68-93	**80-100**	
9,6	59-86	**69-100**	100
8,0	54-83	**62-93**	90-100
6,3	48-78	**56-87**	78-100
4,0	40-70	**45-76**	60-100
2,0	29-59	**35-64**	41-71
Zawartość ziarn >2,0mm	41-71	**36-65**	29-59
0,85	20-47	**26-50**	27-52
0,42	13-36	**19-39**	18-39
0,30	10-31	**17-33**	15-34
0,18	7-23	**13-25**	13-25
0,15	6-20	**12-22**	12-22
0,075	5-10	**7-11**	8-12
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno- asfaltowej	5,0-6,0	**5,0-6,5**	5,5-6,5

3. Sprzęt.

Wymagany jest sprzęt:
- wytwórnia mieszanek 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 samowyładowcze 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 typów i 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 1 godziny, stąd wynika zalecana maksymalna odległość wytwórni od miejsca układania mieszanki 30 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.

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

Lp.	Drogi i place	Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę	
		ścieralną	wiążącą
1	Drogi A, S, GP	6	9
2	Drogi G i Z	9	12
3	Drogi L i D ,place i parkingi	**12**	15

Druk wytłuszczony dotyczy D-05.03.05.54

5.2. Wbudowanie mieszanki.

5.2.1. Warunki ogólne.

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

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 przesuwa się czujnik urządzenia sterującego pracą układarki. W przypadku warstwy ścieralnej niweletę określa powierzchnia warstwy wiążącej, na którą układa się warstwę ścieralną o stałej grubości. 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 15-20 cm, aby nie zachodziły na siebie.

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

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 140℃. .(±2 ^{0}C)

Zagęszczać od krawędzi ku środkowi.

Uwaga: Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej niż wymagana czyli 140℃ nie nadaje si ę 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.

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

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).

1.4 Połączenia międzywarstwowe

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej.

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

Lp.	Połączenie nowych warstw	Ilość asfaltu (kg/m^2)
1	Podbudowa asfaltowa	0,3-0,5
2	Asfaltowa warstwa wyrównawcza	
3	Asfaltowa warstwa wiążąca	0,1-0,3 zalecane **0,2**
4	Asfaltowa warstwa ścieralna	

Druk wytłuszczony dotyczy D-05.03.05.54

Należy zastosować emulsję kationową K1-60

Skropienie wykonywać w nst okresie przed ułożeniem warstwy ścieralnej:

- 8h przy ilości powyżej 1,0kg/m^2 emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2h przy ilości 0,5-1,0kg/m^2 emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 0,5h przy ilości 0,2-0,5kg/m^2 emulsji lub asfaltu upłynnionego.

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 mięknienia 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 10.

Tablica 10

Badanie	Grys	Pospółka i żwir	Żwir kruszony	Piasek	Wypełniacz
Uziarnienie.	500	500	500	200	100
Cząstki mniejsze niż 0,075 mm.	500	500	500	200	-
Wskaźnik piaskowy.	-	500	-	200	-

Kształt ziarn.	500	-	-	-	-
Zawartość ziarn przekruszonych.	-	-	500	-	-
Ścieralność w bębnie kulowym.	1,000	-	1,000	-	-

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 2 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.

Próbki 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 i etapu robót. W czasie układania nawierzchni należy kontrolować sposób wykonywania złączy podłużnych i 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 łatą o długości 4,0 m w przekrojach co 20 m - w kierunku podłużnym .

Tablica 11.Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych (mm)

Lp.	Drogi i place	Rodzaj w-wy konstrukcyjnej	
		ścieralną	wiążącą
1	Drogi A, S, GP	4	6
2	Drogi G i Z	6	9
3	Drogi L i D ,place i parkingi	**9**	12

Druk wytłuszczony dotyczy D-05.03.05.54

6.4.3. Pomiar grubości warstw .

Grubość warstw nawierzchni powinna być zgodna z projektem. Kontrolę 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. Odchyłka grubości winna mieścić się w granicach ± 10% (4mm),nie dopuszcza się warstwy poniżej 4cm.

6.4.4. Pomiar szerokości warstw .

Szerokość warstwy powinna być zgodna z projektem. Sprawdzenia szerokości warstwy wykonuje się przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą prostopadle do osi drogi. Szerokość nie może być mniejsza od projektowanej.

6.4.5. Kontrola zawartości wolnej przestrzeni.

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

6.4.6. Sprawdzenie nasiąkliwości.

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

6.4.7. Sprawdzenie rzędnych niwelety warstw .

Rzędne niwelety warstw nawierzchni powinny odpowiadać rzędnym projektowym. Dopuszczalna odchyłka może wynosić ± 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 odchyłką ± 0,5%

6.4.10.Częstotliwość badań

Tablica 12

L.p.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań I pomiarów	Wyniki i dopuszczalne odchylenia
1	Szerokość warstwy	2x na 1km	zgodnie z proj. wg pkt. 6.4.4
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łatą co 20m	zgodnie z proj. wg pkt 6.4.2
3	Równość poprzeczna warstwy	10x na 1km	zgodnie z proj. wg pkt 6.4.2
4	Spadki poprzeczne warstwy	10x na 1km zalecane co 5m (Dz. U. nr 43)	zgodnie z proj. ± 0,5%
5	Rzędne wysokościowe warstwy	według dokumentacji zalecane co 20m (Dz. U. nr 43)	± 1cm
6	Ukształtowanie osi w planie		±5cm
7	Grubość wykonywanej warstwy	2 próbki na 3000m^2 z wyj.obj.mostowego	zgodnie z proj. +10%
9	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza	w jednym poziomie, należy przesunąć względem siebie o co najmniej 15cm w konstrukcji wielowarstwowej
10	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość złącza	ścięcie równo lub 1:1 w przypadku braku obramowania oraz posmarowanie asfaltem
11	Wygląd warstwy	ocena ciągła	pkt 6.4.8
12	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z pasa o dł. do 1000m (3000m^2)	pkt.6.4.1
13	Wolna przestrzeń w warstwie	j.w.	pkt.6.4.5

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:

- wykonanie warstwy ścieralnej - .....m^2

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

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

Mieszankę MMA oraz asfaltową warstwę nawierzchni uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami normy PN-S-96025 jeżeli:

- wyniki oceny makroskopowej są pozytywne,
- co najmniej 95% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyleń, spełnia wymagania normy,
- nie więcej niż 5% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyleń zwiększonych o 30% , spełnia wymagania normy.

9. Podstawa płatności.

Płaci się za 1 m^2 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,

- posmarowanie 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.

Cena jednostkowa obejmuje odpady i ubytki materiałowe.

10. Przepisy związane.

PN-S-96025:2000	Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
PN-87/S-02201	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy, określenia.
PN-87/B-01100	Kruszywo mineralne. Kruszywo skalne. Podział, nazwy, określenia.
PN-78/B-06714	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. Żwir 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-70/8931-09	Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczenia stabilności i odkształcenia mas mineralno-asfaltowych.

GDDP - Technologia robót drogowych w latach 1987-1990,
GDDP - Instrukcja DP-T.14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich.
IBDiM - Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. (Załącznik do Zarządzenia Nr 6 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 24 kwietnia 1997 r.)
Dz.U.Nr 43 z 1999 roku

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D 05.00.00. Nawierzchnie.
D 05.03.00. Nawierzchnie twarde ulepszone.
D 05.03.05. Nawierzchnie z mieszanek mineralno-bitumicznych wytwarzanych i wbudowywanych na gorąco.
D 05.03.05.24 Warstwa wiążąca gr.4cm BA (0/16)

---

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej nawierzchni w betonu asfaltowego związanej z

……

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 BA gr.4cm – **05.03.05.24**

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-2 według „Katalogu typowych nawierzchni podatnych i półsztywnych" IBDM-1997
Dla KR 1 – do 13 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 D 00.00.00. "Wymagania ogólne".
Mieszanka mineralna **(MM)** – mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

Mieszanka mineralno – asfaltowa**(MMA)** – mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu lub polimeroasfaltu, wytworzona w określony sposób spełniająca określone wymagania.
Beton asfaltowy **(BA)** - wbudowana mieszanka mineralno – asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona spełniająca wymagania wobec betonu asfaltowego.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót zawarte są w SST D 00.00.00.

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-01100 .
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 „Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych."; PN-96/B-11113 „Kruszywa mineralne. 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.

Lp.	Rodzaj materiału	KR **1**,2
1.	Kruszywo łamane granulowane (grys, piasek łamany, kruszywo drobne granulowane) wg PN-96/B-11112 [1)] a) z surowca skalnego litego: • ze skał magmowych • ze skał przeobrażonych • ze skał osadowych b) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze) c) z surowca naturalnie rozdrobnionego	 kl. **I, II**,III; gat.**1**,**2** j.w. j.w. j.w. j.w. j.w.
2.	Kruszywo łamane zwykłe (kliniec) wg PN-96/B-11112.	kl-I,II gat.1,2
3.	Piasek wg PN-96/B-11113.	gat.1,2

4.	Żwir i mieszanka wg PN-96/B-11111.	kl.I,II

Druk wytłuszczony dotyczy D-05.03.05.24

2.2. Wypełniacz.
2.2.1. Wymagania dla wypełniacza.

Do mieszanek mineralno-bitumicznych należy stosować wypełniacz wapienny podstawowy.

Tablica 2. Podstawowe właściwości wypełniacza.

Lp.	Wyszczególnione właściwości	Wymagania
1.	Zawartość cząstek ziarn (% masy) mniejszych od:	
	- 0,300 mm nie mniej niż:	100,0
	- 0,074 mm nie mniej niż:	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
2.	Warstwa wiążąca	**podstawowy**
3.	Warstwa ścieralna	podstawowy

Druk wytłuszczony dotyczy D-05.03.05.24

2.2.2. Transport i przechowywanie wypełniacza.

Transport i przechowywanie wypełniacza muszą odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem 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.

Lp.	Wyszczególnione właściwości	Wymagania	Badania wg
1.	Penetracja w temperaturze 25℃ przy całkowitej masi e 100 g (obciążnik, sworzeń, uchwyt igły) 1/10 mm.	65-85	PN-84/C-04134
2.	Temperatura łamliwości, ℃, nie wyższa niż:	7	PN-89/C-04130
3.	Temperatura mięknienia (℃).	40-55	PN-73/C-04021
4.	Temperatura zapłonu (℃) nie niższa niż:	220	PN-82/C-04008
5.	Ciągliwość (cm):		
	- w temperaturze 15℃ nie mniejsza niż:	50	PN-85/C-04132
	- w temperaturze 25℃ nie mniejsza niż:	100	
6.	Odparowalność (% masy) nie więcej niż:	1	PN-60/C-04138
7.	Ciągliwość (cm), po odparowaniu w 165℃, w temp. 25℃, nie niższa niż:	50	PN-60/C-04138
8.	Temperatura łamliwości (℃) po odparowaniu w 165℃ (5 godz.), nie wyższa niż:	-5	PN-89/C-04130
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 wg PN-65/C-96170 w zależności od kategorii ruchu.

Lp.	Miejsce wbudowania mieszanki	KR **1**,2
1.	Podbudowa	-

2.	Warstwa wiążąca	- D50 **D70**
3.	Warstwa ścieralna	-

Druk wytłuszczony dotyczy D-05.03.05.24

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÷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).

Dla 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 (MMA).

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

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu
		KR **1**,2
1	Uziarnienie mieszanki (mm)	0/12,8 **0/16** 0/20
2	Stabilność wg Marshalla w temperaturze 60^0C (kN)	≥ 8
3	Moduł sztywności pełzania (Mpa)	nie wymaga się
4	Odkształcenie wg Marschalla w temperaturze 60^0C (mm)	2,0-5,0
5	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, zagęszczonych 2x75 uderzeń (% v/v)	4,0-8,0
6	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbce Marshalla (%)	65,0-80,0
7	Grubość warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu (cm)	
	0/12,8	3,5-5,0
	0/16	**4,0-6,0**
	0/20	6,0-8,0
8	Wskaźnik zagęszczenia warstwy (%)	≥ 98,0
9	Wolna przestrzeń w warstwie (v/v)	4,5-9,0

Druk wytłuszczony dotyczy D-05.03.05.24

2.5. Wytwarzanie mieszanek.

2.5.1. Wytwórnia.

6. Wytwórnia powinna być zlokalizowana nie dalej niż 30 km od miejsca wbudowania masy, co pozwala na transport wytworzonej mieszanki maksimum w ciągu 1 godziny,

7. Wytwórnia nie może zakłócać warunków ochrony środowiska.
8. Wykonawca musi posiadać świadectwo dopuszczenia wytwórni do ruchu przez inspekcję sanitarną i władze ochrony środowiska.
9. Wydajność wytwórni musi zapewniać zapotrzebowanie na mieszankę dla budowy.
10. 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.
Temperatura kruszywa nie powinna być większa od temperatury mieszanki więcej jak 30^0C.

2.5.3. Lepiszcze.

Lepiszcze, 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℃, mieszanki przed wysłaniem 1 35÷165℃.

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℃.

2.5.5. Dozowanie składników.

Dozowanie składników musi odbywać się przy zastosowaniu wagi sterowanej automatycznie. Wymagana dokładność dozowania:
- dla kruszywa + 2% ,
- dla wypełniacza + 1,0%,
- dla lepiszcza + 0,3% w stosunku do zarobu 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℃.

2.5.8. Zarób próbny.

Wykonawca, przed przystąpieniem do produkcji, zobowiązany jest do przeprowadzenia w obecności inspektora nadzoru kontrolnej produkcji w postaci zarobu 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	Kategoria ruchu KR **1,**2		
	0/20	**0/16**	0/12,8
Przechodzi przez			
25,0	100		
20,0	87-100	**100**	
16,0	75-100	**88-100**	100
12,8	65-93	**78-100**	85-100
9,6	57-86	**67-92**	70-100
8,0	52-81	**60-86**	62-84
6,3	47-76	**53-50**	55-76
4,0	40-67	**42-69**	45-65
2,0	30-55	**30-54**	35-55
Zawartość ziarn >2,0mm	45-70	**46-70**	45-65
0,85	20-40	**20-40**	25-45
0,42	13-30	**14-28**	18-38
0,30	10-25	**11-24**	15-35
0,18	6-17	**8-17**	11-28
0,15	5-15	**7-15**	9-25
0,075	3-7	**3-8**	3-9
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno- asfaltowej	4,3-5,8	**4,3-5,8**	4,5-6,0

Druk wytłuszczony dotyczy D-05.03.05.24

3. Sprzęt.

Wymagany jest sprzęt:
- wytwórnia mieszanek 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 samowyładowcze 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 typów i 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 1 godziny, stąd wynika zalecana maksymalna odległość wytwórni od miejsca układania mieszanki 30 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.

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

Lp.	Drogi i place	Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę	
		ścieralną	**wiążącą**
1	Drogi A, S, GP	6	9
2	Drogi G i Z	9	12
3	Drogi L i D ,place i parkingi	12	**15**

Druk wytłuszczony dotyczy D-05.03.05.24

5.2. Wbudowanie mieszanki.

5.2.1. Warunki ogólne.

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

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 przesuwa się czujnik urządzenia sterującego pracą układarki. W przypadku warstwy ścieralnej niweletę określa powierzchnia warstwy wiążącej, na którą układa się warstwę ścieralną o stałej grubości. 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 15-20 cm, aby nie zachodziły na siebie.

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

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 135℃. .(±2 ^{0}C)

Zagęszczać od krawędzi ku środkowi.

Uwaga: Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej niż wymagana czyli 135℃ nie nadaje si ę 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.

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

W miejscach niedostępnych dla tego sprzętu, stosować bardzo staranne zagęszczenie ręczne z dokładnym wyrównaniem powierzchni warstwy wiążącej.

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).

1.5 Połączenia międzywarstwowe

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej.

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

Lp.	Połączenie nowych warstw	Ilość asfaltu (kg/m^2)
1	Podbudowa asfaltowa	0,3-0,5
2	Asfaltowa warstwa wyrównawcza	
3	Asfaltowa warstwa wiążąca	0,1-0,3 zalecane **0,2**
4	Asfaltowa warstwa ścieralna	

Druk wytłuszczony dotyczy D-05.03.05.24

Należy zastosować emulsję kationową K1-60

Skropienie wykonywać w nst okresie przed ułożeniem warstwy ścieralnej:

- 8h przy ilości powyżej 1,0kg/m^2 emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2h przy ilości 0,5-1,0kg/m^2 emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 0,5h przy ilości 0,2-0,5kg/m^2 emulsji lub asfaltu upłynnionego.

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 mięknienia 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 10.

Tablica 10

Badanie	Grys	Pospółka i żwir	Żwir kruszony	Piasek	Wypełniacz
Uziarnienie.	500	500	500	200	100
Cząstki mniejsze niż 0,075 mm.	500	500	500	200	-
Wskaźnik piaskowy.	-	500	-	200	-
Kształt ziarn.	500	-	-	-	-
Zawartość ziarn przekruszonych.	-	-	500	-	-
Ścieralność w bębnie kulowym.	1,000	-	1,000	-	-

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 2 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.

Próbki 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 i etapu robót. W czasie układania nawierzchni należy kontrolować sposób wykonywania złączy podłużnych i 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 łatą o długości 4,0 m w przekrojach co 20 m - w kierunku podłużnym .

Tablica 11.Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych (mm)

Lp.	Drogi i place	Rodzaj w-wy konstrukcyjnej	
		ścieralną	**wiążącą**
1	Drogi A, S, GP	4	6
2	Drogi G i Z	6	9
3	Drogi L i D ,place i parkingi	9	**12**

Druk wytłuszczony dotyczy D-05.03.05.24

6.4.3. Pomiar grubości warstw .

Grubość warstw nawierzchni powinna być zgodna z projektem. Kontrolę 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. Odchyłka grubości winna mieścić się w granicach ± 10% (4mm),nie dopuszcza się warstwy poniżej 4cm.

6.4.4. Pomiar szerokości warstw .

Szerokość warstwy powinna być zgodna z projektem. Sprawdzenia szerokości warstwy wykonuje się przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą prostopadle do osi drogi. Szerokość nie może być mniejsza od projektowanej.

6.4.5. Kontrola zawartości wolnej przestrzeni.

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

6.4.6. Sprawdzenie nasiąkliwości.

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

6.4.7. Sprawdzenie rzędnych niwelety warstw .

Rzędne niwelety warstw nawierzchni powinny odpowiadać rzędnym projektowym. Dopuszczalna odchyłka może wynosić ± 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 odchyłką ± 0,5%

6.4.10.Częstotliwość badań

Tablica 12

L.p.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań I pomiarów	Wyniki i dopuszczalne odchylenia
1	Szerokość warstwy	2x na 1km	zgodnie z proj. wg pkt. 6.4.4
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łatą co 20m	zgodnie z proj. wg pkt 6.4.2
3	Równość poprzeczna warstwy	10x na 1km	zgodnie z proj. wg pkt 6.4.2
4	Spadki poprzeczne warstwy	10x na 1km zalecane co 5m (Dz. U. nr 43)	zgodnie z proj. ± 0,5%
5	Rzędne wysokościowe warstwy	według dokumentacji zalecane co 20m (Dz. U. nr 43)	± 1cm
6	Ukształtowanie osi w planie		±5cm
7	Grubość wykonywanej warstwy	2 próbki na 3000m^2 z wyj.obj.mostowego	zgodnie z proj. +10%
9	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza	w jednym poziomie, należy przesunąć względem siebie o co najmniej 15cm w konstrukcji wielowarstwowej
10	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość złącza	ścięcie równo lub 1:1 w przypadku braku obramowania oraz posmarowanie asfaltem
11	Wygląd warstwy	ocena ciągła	pkt 6.4.8
12	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z pasa o dł. do 1000m (3000m^2)	pkt.6.4.1
13	Wolna przestrzeń w warstwie	j.w.	pkt.6.4.5

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:

- wykonanie warstwy wiążącej - .....m^2

8. Odbiór robót.

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-00.00.00 „Wymagania Ogólne”

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

Mieszankę MMA oraz asfaltową warstwę nawierzchni uznaje się za wykonane zgodnie z wymaganiami normy PN-S-96025 jeżeli:

- wyniki oceny makroskopowej są pozytywne,
- co najmniej 95% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyleń, spełnia wymagania normy,
- nie więcej niż 5% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyleń zwiększonych o 30% , spełnia wymagania normy.

9. Podstawa płatności.

Płaci się za 1 m^2 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,
- posmarowanie 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.

Cena jednostkowa obejmuje odpady i ubytki materiałowe.

10. Przepisy związane.

PN-S-96025:2000	Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
PN-87/S-02201	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy, określenia.
PN-87/B-01100	Kruszywo mineralne. Kruszywo skalne. Podział, nazwy, określenia.
PN-78/B-06714	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. Żwir 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-70/8931-09	Drogi samochodowe i lotniskowe. Oznaczenia stabilności i odkształcenia mas mineralno-asfaltowych.

GDDP - Technologia robót drogowych w latach 1987-1990,

GDDP - Instrukcja DP-T.14 o dokonywaniu odbiorów robót drogowych i mostowych realizowanych na drogach zamiejskich krajowych i wojewódzkich.

IBDiM - Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. (Załącznik do Zarządzenia Nr 6 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 24 kwietnia 1997 r.)

Dz.U.Nr 43 z 1999 roku

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA.

D 04.00.00. Podbudowy.
D 04.04.04. Podbudowa z tłucznia kamiennego
D 04.04.04.24 Podbudowa jednowarstwowa z tłucznia kamiennego

---

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z tłucznia kamiennego, wykonywanej w ramach

.....

1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robot objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót drogowych związanych z wykonaniem podbudowy z tłucznia kamiennego na drodze .....

Zakres robót:

- wykonanie podbudowy pomocniczej

1.4. Określenia podstawowe.

Podbudowa z tłucznia kamiennego – część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i klińca kamiennego.

Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże, podbudowa może składać się z podbudowy pomocniczej i podbudowy pomocniczej,

Podbudowa pomocnicza – dolna część podbudowy spełniająca obok funkcji nośnych ,funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody,mrozu i przenikaniem cząstek podłoża.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót.

Za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami niniejszych SST odpowiedzialny jest wykonawca robót. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D 00.00.00. „Wymagania ogólne”.

2. Materiały.

Ogólne wymagania.
Ogólne wymagania dotyczące materiałów zgodnie z OST 00.00.00 „Wymagania ogólne”
Wymagania.
Do wykonania podbudowy należy użyć następujące rodzaje kruszywa, według PN-B11112:96

- tłuczeń od 31,5mm do 63mm,
- kliniec od 20mm do 31,5mm,
- kliniec od 4mm do 20mm.

Jakość kruszywa powinna być zgodna z wymogami normy PN-B11112:96
dla podbudowy pomocniczej klasa II – III , odmiana I, gatunek 2

2.3. Woda.

Woda stosowana do wykonani mieszanki tłucznia kamiennego odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250. Stosowanie wody wodociągowej (pitnej) nie wymaga badań.

Wskazane jest pobieranie wody ze zbiornika pośredniego, a nie bezpośrednio z instalacji wodociągowej.

3. Sprzęt.

Roboty związane z wykonaniem nawierzchni należy wykonywać i zagęszczać mechanicznie z wykorzystaniem nst. sprzętu :

a/ równiarka lub układarka kruszywa,
b/ walce statyczne gładkie ,
c/ walce wibracyjne,
d/ samochody samowyładowcze 5-10 ton ,
e/ szczotki mechaniczne do usuwania nadmiaru klińca,
f/ przewoźnych zbiorników wody.

4. Transport i składowanie

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

. Kruszywo należy przewozić w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem innego rodzaju, klasy, gatunku lub odmiany.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających go przed rozsegregowaniem oraz zmieszaniem z innymi frakcjami.
Transport należy wykonać samochodami gwarantującymi optymalne wykorzystanie przestrzeni ładunkowej , a co za tym idzie zmniejszenie kosztów.

5. Wykonanie robót.

5.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana podbudowa z tłucznia kamiennego.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podbudowa tłuczniowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie drobnych cząsteczek gruntu do podbudowy. Na gruncie spoistym powinna być ułożona na warstwie odcinającej.
Podbudowę należy wytyczyć z tolerancjami określonymi w niniejszej specyfikacji.

5.3. Wbudowanie i zagęszczenie kruszywa

Podbudowę należy wykonać jako jednowarstwową grubości 20cm
Szerokość warstwy podbudowy powinna być szersza o 10 cm od warstwy na niej leżącej ze wzgl. na brak opornika.
Roboty należy rozpocząć od rozścielenia warstwy tłucznia za pomocą spycharki lub
równiarki po uprzednim dostarczeniu tłucznia transportem samochodowym i rozmieszczeniu go w hałdach wzdłuż wykonywanej drogi.
Grubość rozłożonej warstwy kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnęła grubość projektowaną
Zagęszczanie podbudowy należy wykonywać przy użyciu walców statycznych ciężkich lub wibracyjnych. Zagęszczanie należy rozpocząć od brzegów jezdni. Walec przejeżdża kilka razy tam i z powrotem, przy czym każdy ślad przejazdu walca powinien pokrywać ślad poprzedni na szerokość około 30cm.Podczas zagęszczania tłuczeń należy skrapiać wodą. Jednostkowy nacisk walca statycznego, gładkiego nie powinien być mniejszy niż 30kN/m
Przy wykonywaniu podbudowy pomocniczej po ułożeniu kruszywa grubego po całkowitym zagęszczeniu tłucznia należy zaklinować od góry klińcem o wymiarach dobranych do wielkości uziarnienia tłucznia. Kliniec rozsypuje się stopniowo w małych ilościach ręcznie lub za pomocą rozsypywarki przy ciągłym zagęszczaniu i polewaniu wodą. Warstwę górną po zaklinowaniu zamula się miałem kamiennym lub drobnym piaskiem polewając wodą. Orientacyjna liczba przejazdów walca do całkowitego zagęszczenia, zaklinowania i zamulenia podbudowy powinna wynosić 30-40 przejść walca.
Do zagęszczenia użyć walca wibracyjnego o nacisku minimum 18kN/m
Po zagęszczeniu cały nadmiar kruszywa drobnego należy usunąć z podbudowy szczotkami, tak aby ziarna kruszywa grubego wystawały nad powierzchnię od 3 do 6mm.
Następnie warstwa powinna zostać przywałowana walcem statycznym gładkim o nacisku jednostkowym min.50kN/m, albo walcem ogumionym w celu dogęszczenia kruszywa poluzowanego w czasie szczotkowania.

6. Kontrola jakości robót.

- Wymagania odbioru warstw podbudowy cech geometrycznych i wytrzymałości.

Kontroli jakości robót powinien dokonywać inspektor nadzoru z ramienia inwestora
W zakres kontroli jakości wykonywania robót związanych z wykonaniem nawierzchni wchodzą:

- sprawdzenie właściwości materiałów - wg PN-B11112:,
- sprawdzenie grubości warstwy za pomocą urządzenia pomiarowego z podziałką milimetrową z tolerancją 1cm dla podbudowy pomocniczej,
- sprawdzenie szerokości podbudowy z tolerancją 5cm.(szerokość podbudowy winna być 10cm szersza od szerokości warstwy nawierzchni ,
- sprawdzenie rzędnych wysokości niwelatorem z tolerancją na jednym stanowisku niwelatora 1mm nie powinny przekraczać +1cm,-1cm,
- sprawdzenie spadków poprzecznych z dokładnością 0,5% dla podbudowy pomocniczej ,
- sprawdzenie równości w kierunku podłużnym dla dla w-wy pomocniczej 15mm,równość w kierunku poprzecznym odpowiednio 12mm
- sprawdzenie ilości wykonanych robót zgodnie z projektem w m^2 ,

Częstotliwość oraz zakres pomiarów

L.p.	Rodzaj pomiaru	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1km
2	Równość podłoża	co 20m łatą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1km

4	Spadki poprzeczne	10 razy na 1km
5	Rzędne wysokościowe	co 100m w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Grubość podbudowy	w 3 miejcach na każdej działce roboczej ,nie rzadziej niż 400m^2
7	Nośność podbudowy	Nie rzadziej niż raz na 3000m^2

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest 1 m^2 podbudowy z tłucznia kamiennego. Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów.
Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową .
Łączna powierzchnia podbudowy wynosi ..... m^2.

8. Odbiór robót.

Odbiór robót powinien być dokonany zgodnie z wymaganiami ogólnymi zawartymi w D 00.00.00. „Warunki ogólne"

Podstawą do oceny jakości i zgodności robót z umową (dokumentacją) są badania i pomiary prowadzone w czasie realizacji budowy oraz oględziny wizualne dokonywane podczas odbioru. Zakres, częstotliwość i rodzaj badań powinny być zgodne z podanymi w niniejszej SST. Przed zgłoszeniem robót do odbioru należy zebrać i uporządkować wszystkie wyniki badań i pomiarów.

W przypadku wątpliwości co do jakości robót lub braków Wykonawca w porozumieniu z nadzorem wykonuje dodatkowe badania laboratoryjne lub pomiary uzupełniające.

Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z inspektorem nadzoru.

9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez inspektota nadzoru.

Ogólne zasady i warunki płatności zostały określone w SST D 00.00.00. Wymagania ogólne pkt Cena wykonania 1m^2 podbudowy tłuczniowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie kruszywa,
- zagęszczenie warstw z zaklinowaniem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót

10. Przepisy związane.

PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy, określenia.
PN-78/B-01101 Kruszywa sztuczne. Podział, nazwy, określenia.
PN-87/S-02201 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy, określenia.
PN-84/S96023 Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA.

D 04.00.00. Podbudowy.
D 04.08.01. Wyrównanie podbudowy tłuczniem

---

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykonania wyrównania i wzmocnienia podbudowy z tłucznia kamiennego, wykonywanej w ramach przebudowy drogi gminnej .....

1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robot objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót drogowych związanych z wykonaniem uzupełnienia i wzmocnienia podbudowy z tłucznia kamiennego na drodze gminnej.

1.4. Określenia podstawowe.

Podbudowa z tłucznia kamiennego – część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i klińca kamiennego.

Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże, podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej,

Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.

Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca obok funkcji nośnych funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.

Warstwa wyrównawcza - warstwa o zmiennej grubości układana na istniejącej warstwie w celu wyrównania jej nierówności w profilu poprzecznym i podłużnym oraz jej wzmocnienia.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące jakości robót.

Za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót oraz ich zgodność z wymaganiami niniejszych SST odpowiedzialny jest wykonawca robót. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D 00.00.00. „Wymagania ogólne".

2. Materiały.

2.1. Ogólne wymagania.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów zgodnie z OST 00.00.00 „Wymagania ogólne"

2.2 Wymagania.

Do wykonania podbudowy należy użyć następujące rodzaje kruszywa, według PN-B11112:96

- tłuczeń od 31,5mm do 63mm,
- kliniec od 20mm do 31,5mm,
- kliniec od 4mm do 20mm.

Jakość kruszywa powinna być zgodna z wymogami normy PN-B11112:96

- dla uzupełnienia i wzmocnienia podbudowy klasa II – III , odmiana I, gatunek 2

2.3. Woda.

Woda stosowana do wykonani mieszanki tłucznia kamiennego odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250. Stosowanie wody wodociągowej (pitnej) nie wymaga badań.

Wskazane jest pobieranie wody ze zbiornika pośredniego, a nie bezpośrednio z instalacji wodociągowej.

3. Sprzęt.

Roboty związane z wykonaniem wyrównania i wzmocnienia podbudowy należy wykonywać i zagęszczać mechanicznie z wykorzystaniem nst. sprzętu :

a/ równiarka lub układarka kruszywa,

b/ walce statyczne gładkie ,

c/ walce wibracyjne,

d/ samochody samowyładowcze 5-10 ton ,

e/ szczotki mechaniczne do usuwania nadmiaru klińca,

f/ przewoźnych zbiorników wody.

4. Transport i składowanie..

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych.

. Kruszywo należy przewozić w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem innego rodzaju, klasy, gatunku lub odmiany.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających go przed rozsegregowaniem oraz zmieszaniem z innymi frakcjami.

Transport należy wykonać samochodami gwarantującymi optymalne wykorzystanie przestrzeni ładunkowej , a co za tym idzie zmniejszenie kosztów.

5. Wykonanie robót.

5.1. Wymagania ogólne.

Wykonawca przedstawi nadzorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywane wyrównanie i wzmocnienie podbudowy z tłucznia kamiennego.

5.2.. Przygotowanie istniejącej nawierzchni lub podbudowy.

Oczyszczenie istniejącej podbudowy (nawierzchni) należy przeprowadzać mechanicznie przy pomocy sprzętu zaopatrzonego w mechaniczne szczotki do czyszczenia nawierzchni. Podczas przejazdu sprzętu czyszczącego należy powierzchnie czyszczoną polewać wodą za pomocą węża z cysterny.

W niektórych przypadkach przy nawierzchniach mocno zanieczyszczonych gruntem należy odspajać ją ręcznie za pomocą łopat bądź w przypadkach większych powierzchni za pomocą spycharek.

Miejsca szczególnie stwardniałe i niedostępne dla sprzętu należy odspoić i oczyszczać ręcznie.

5.3. Wykonanie wzmocnienia

Wzmocnienie polegać ma na dokładnym oczyszczeniu istniejącej podbudowy i ułożeniu nowej warstwy mieszanki tłucznia, bądź wyrównanie miejsc z ubytkami tłucznia.

Pamiętać należy aby minimalna warstwa wzmacnianej podbudowy czy nawierzchni nie była mniejsza niż 7 cm , w przypadkach gdy niweleta górnej powierzchni istniejącej nawierzchni pokrywa się z niweletą projektowaną lub też gdy jest większa należy wówczas zdjąć powierzchnię istniejącą za pomocą spycharki lub równiarki na taką rzędną aby można ułożyć minimum 10 cm. warstwę mieszanki tłuczniowej zgodnie z wysokością projektowaną.

Przed przystąpieniem do wzmacniania należy dokładnie określić grubość istniejącej nawierzchni lub podbudowy tłuczniowej na poszczególnych odcinkach i jej stan techniczny (uzgodnić z inspektorem nadzoru).W celu określenia ilości i grubości wzmacnianej warstwy (minimum 7cm).

Grubość warstwy podbudowy uzyskanej w wyniku wzmocnienia istniejącej nawierzchni powinna wynosić 25-30 cm.

5.3. Zagęszczenie nawierzchni bądź podbudowy.

Minimalna grubość warstwy tłucznia po zagęszczeniu powinna wynosić 7cm.

Roboty należy rozpocząć od rozścielenia warstwy tłucznia za pomocą spycharki lub równiarki po uprzednim dostarczeniu tłucznia transportem samochodowym i rozmieszczeniu go w hałdach wzdłuż wykonywanej drogi.

Zagęszczanie należy wykonywać przy użyciu walców statycznych ciężkich lub wibracyjnych.

Zagęszczanie należy rozpocząć od brzegów jezdni. Walec przejeżdża kilka razy tam i z powrotem, przy czym każdy ślad przejazdu walca powinien pokrywać ślad poprzedni na szerokość około 30cm.Podczas zagęszczania tłuczeń należy skrapiać wodą.

Orientacyjna liczba przejazdów walca do całkowitego zagęszczenia, zaklinowania i zamulenia 30-40 razy

6. Kontrola jakości robót.

6.1. Wymagania odbioru warstw podbudowy cech geometrycznych i wytrzymałości.

Kontroli jakości robót powinien dokonywać inspektor nadzoru z ramienia inwestora
W zakres kontroli jakości wykonywania robót związanych z wykonaniem nawierzchni wchodzą:

- sprawdzenie właściwości materiałów - wg PN-B11112:,
- sprawdzenie grubości warstwy za pomocą urządzenia pomiarowego z podziałką milimetrową
- z tolerancją 1cm,
- sprawdzenie szerokości podbudowy z tolerancją 5cm.(szerokość podbudowy winna być 10cm szersza od szerokości warstwy nawierzchni ,
- sprawdzenie rzędnych wysokości niwelatorem z tolerancją na jednym stanowisku
- niwelatora 1mm (nie powinny przekraczać +1cm,-1cm),
- sprawdzenie spadków poprzecznych z dokładnością 0,5% przy 3% spadku poprzecznym,
- sprawdzenie równości w kierunku podłużnym 15mm,równość w kierunku poprzecznym odpowiednio 12 mm
- sprawdzenie ilości wykonanych robót zgodnie z projektem w m^2 ,
- sprawdzenie nośności dla ruchu lekko-średniego R_3 i średniego R_4 ugięcie sprężyste (w mm) pod kołem 50kN powinno nie przekroczyć 1,0mm.

6.2. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

L.p.	Rodzaj pomiaru	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1km
2	Równość podłoża	co 20m łatą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1km
4	Spadki poprzeczne	10 razy na 1km
5	Rzędne wysokościowe	co 100m w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Grubość podbudowy	w 3 miejcach na każdej działce roboczej ,nie rzadziej niż 400m^2
7	Nośność podbudowy	Nie rzadziej niż raz na 3000m^2

7. Obmiar robót.

Jednostką obmiarową jest 1 m^3 wbudowanego tłucznia kamiennego. Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczeniu rzeczywistych ilości wbudowanych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową .

- Łączna objętość tłucznia wynosi **..... m^3.**

8. Odbiór robót.

Odbiór robót powinien być dokonany zgodnie z wymaganiami ogólnymi zawartymi w D 00.00.00. „Warunki ogólne"

Podstawą do oceny jakości i zgodności robót z umową (dokumentacją) są badania i pomiary prowadzone w czasie realizacji budowy oraz oględziny wizualne dokonywane podczas odbioru. Zakres, częstotliwość i rodzaj badań powinny być zgodne z podanymi w niniejszej SST. Przed zgłoszeniem robót do odbioru należy zebrać i uporządkować wszystkie wyniki badań i pomiarów.

W przypadku wątpliwości co do jakości robót lub braków Wykonawca w porozumieniu z nadzorem wykonuje dodatkowe badania laboratoryjne lub pomiary uzupełniające.

Roboty poprawkowe lub zerwanie i wymianę na nową wadliwie wykonanej warstwy Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z inspektorem nadzoru.

9. Podstawa płatności.

Podstawą płatności za wykonane roboty jest przyjęcie tych robót przez inspektota nadzoru.

Ogólne zasady i warunki płatności zostały określone w SST D 00.00.00. Wymagania ogólne pkt

Cena wbudowania 1m^3 tłucznia obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie kruszywa,
- zagęszczenie warstwy z zaklinowaniem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót

10. Przepisy związane.

PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy, określenia.
PN-78/B-01101	Kruszywa sztuczne. Podział, nazwy, określenia.
PN-87/S-02201	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy, określenia.
PN-84/S96023	Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.
PN-B-11112:96	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.