

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

D – 05.03.05

KOD CPV 45233000 - 9

**NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO**

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

<b>D 05.00.00.</b>	<b>Nawierzchnie</b>
<b>D 05.03.05.</b>	<b>Nawierzchnie z betonu asfaltowego</b>
<b>D 05.03.05.062</b>	<b>Nawierzchnie z betonów asfaltowych wytwarzanych i wbudowywanych na gorąco gr. 3 cm.</b>

---

### 1. Wstęp.

#### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z betonu asfaltowego wytwarzanego i wbudowywanego na gorąco, na drodze gminnej 001145 T / 4221018 / Nawodzice – Wólka Gieraszkowska .

#### 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 średnioziarnistego o strukturze zamkniętej gr.3 cm – **05.03.05.**

#### 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 (lekki) lub KR-2 według „Katalogu typowych nawierzchni podatnych i półsztywnych” IBDM-1997

Dla KR 1 – ≤13 osi obliczeniowych 100kN/pas/dobę

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 OST D – M - 00.00.00. "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 określony sposób spełniająca określone wymagania.

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

Beton asfaltowy o strukturze zamkniętej – beton o objętości wolnych przestrzeni, w granicach 1,5-4,5%

Beton asfaltowy średnioziarnisty – beton zawierający ziarna kruszywa o wielkości do 16mm

#### 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 OST D – M - 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 <sup>1)</sup> a) z surowca skalnego litego: <ul style="list-style-type: none"> <li>• ze skał magmowych</li> <li>• ze skał przeobrażonych</li> <li>• ze skał osadowych</li> </ul> b) z surowca sztucznego (żuźle pomiedziowe i stalownicze) c) z surowca naturalnie rozdrobnionego	kl. I, II, III; gat.1,2 jw. jw. jw.  jw.
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 wyłuszczonej 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: - 0,074 mm nie mniej niż:	100,0 80,0
2.	Wilgotność (%), nie mniej niż:	1,0
3.	Powierzchnia właściwa (cm <sup>2</sup> /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	KR 3-6
1.	Podbudowa	podstawowy, zastępczy	podstawowy
2.	Warstwa wiążąca	podstawowy, zastępczy	podstawowy
3.	Warstwa ścieralna	<b>podstawowy</b> , zastępczy, pyły z odpylania	podstawowy

*Druk wyłuszczonej 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, 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 ścieralną produkować z asfaltu D70.

Tablica 4. Wymagania dla asfaltu D70.

Lp.	Wyszczególnione właściwości	Wymagania	Badania wg
1.	Penetracja w temperaturze 25°C przy całkowitej m asie 100 g (obciążnik, sworzeń, uchwyt igły) 1/10 mm.		PN-84/C-04134
2.	Temperatura łamliwości, °C, nie wyższa niż:		PN-89/C-04130
3.	Temperatura mięknięcia (°C).		PN-73/C-04021
4.	Temperatura zapłonu (°C) nie niższa niż:		PN-82/C-04008
5.	Ciągliwość (cm): - w temperaturze 15°C nie mniejsza niż: - w temperaturze 25°C nie mniejsza niż:		PN-85/C-04132
6.	Odparowalność (% masy) nie więcej niż:		PN-60/C-04138
7.	Ciągliwość (cm), po odparowaniu w 165°C, w temp. 25°C, nie niższa niż:		PN-60/C-04138
8.	Temperatura łamliwości (°C) po odparowaniu w 165°C (5 godz.), nie wyższa niż:		PN-89/C-04130
9.	Zawartość parafiny (% masy) nie więcej niż:		PN-91/C-04109
10.	Zawartość składników nierozpuszczalnych w benzenie (% masy) nie więcej niż:		PN-58/C-04089
11.	Zawartość wody oznaczonej przed wysyłką (% masy) nie więcej niż:		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	KR 3-6
1.	Podbudowa	D50, D70	D50, D70
2.	Warstwa wiążąca	D50, D70	D50
3.	Warstwa ścieralna	D50, <b>D70</b> , D100	D50 <sup>1)</sup> , D70

*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%.

Stabilność, odkształcenie oraz wymagania dla mieszanek mineralno-bitumicznych (w liczniku - stabilność, daN, co najmniej; w mianowniku - odkształcenie, mm):

- warstwa ścieralna 750 / (2,5 - 4,0),
- warstwa wiążąca 750 / (2,0 - 4,0).

#### 2.4.3. Mieszanka mineralno-bitumiczna.

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

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu		
		KR 1-2	KR 3-6	
1	Uziarnienie mieszanki (mm)	0/6,3; 0/8; <b>0/12,8</b> ; 0/16; 0/20	0/12,8; 0/16 ; 0/20 ;	
2	Stabilność wg Marshalla w temperaturze 60°C (kN)	≥ <b>5,5</b>	≥ 10,0	
3	Moduł sztywności pełzania (Mpa)	<b>nie wymaga się</b>	≥ 14,0	
4	Odkształcenie wg Marschalla w temperaturze 60°C (mm)	<b>2,0-5,0</b>	2,0-4,5	
5	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, zagęszczonych 2x75 uderzeń (% v/v)	<b>1,5 - 4,5</b>	2,0-4,0	
6	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbce Marshalla (%)	<b>75,0-90,0</b>	78,0-86,0	
7	Grubość warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu (cm)	0/6,3	1,5-4,0	
		0/8	2,0-4,0	
		<b>0/12,8</b>	<b>3,5-5,0</b>	3,5-5,0
		0/16	4,0-5,0	4,0-5,0
		0/20	5,0-7,0	5,0-7,0
		8	Wskaźnik zagęszczenia warstwy (%)	≥ <b>98,0</b>
9	Wolna przestrzeń w warstwie (v/v)	<b>1,5-5,0</b>	2,0-5,0	

*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<sup>0</sup>C.

### 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<sup>0</sup>C, mieszanki przed wysłaniem 140÷160<sup>0</sup>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<sup>0</sup>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 zarobu masy.

### 2.5.6. Mieszanie składników.

Kolejność podawania składników do mieszalnika: kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz, a po ich wymieszaniu - lepiszczce. 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<sup>0</sup>C.

### 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			KR 3-6		
	0/20	0/16 lub <b>0/12,8</b>	0/8 lub 0/6,3	0/20	0/16	0/12,8

Przechodzi przez						
25,0						
20,0	100			100		
16,0	83-100	<b>100</b>		80-100	100	
12,8	66-93	<b>85-100</b>		67-85	83-100	100
9,6	61-88	<b>70-100</b>		60-74	70-88	75-100
8,0	53-83	<b>62-94</b>	100	54-67	61-78	68-89
6,3	48-79	<b>56-87</b>	82-100	48-60	56-70	57-75
4,0	40-70	<b>45-76</b>	60-100	40-50	43-58	48-60
2,0	30-60	<b>35-64</b>	40-70	28-38	30-42	35-48
Zawartość frakcji grysowej	( 40-70 )	( <b>36-65</b> )	( 30-60 )	( 62-72 )	(58-70)	(52-64)
0,85	22-46	<b>26-50</b>	27-52	20-28	18-28	25-36
0,42	17-36	<b>20-39</b>	21-40	13-20	12-20	18-27
0,30	15-31	<b>17-33</b>	17-34	11-18	10-18	16-23
0,18	11-22	<b>13-24</b>	13-25	7-12	9-14	12-17
0,15	10-21	<b>12-22</b>	12-22	6-11	8-12	11-15
0,075	6-9	7-11	<b>8-12</b>	5-7	6-9	7-9
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno- asfaltowej	5,0-6,5	5,0-6,5	<b>5,5-6,8</b>	4,5-5,6	4,8-6,0	4,8-6,5

*Druk wytłuszczony dotyczy D-05.03.05.54*

### 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 samowładowcze 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.

### 6. Wykonanie robót.

#### 7.

#### 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.

#### 5.2. Wbudowanie mieszanki.

##### 5.2.1. Warunki ogólne.

Układanie mieszanki warstwy ścieralnej i 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 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 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 130°C. (±2 °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 130°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.

Wskazany 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).

#### 7.4 Połączenia międzywarstwowe

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

Tablica 10. Ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Połączenie nowych warstw	Ilość asfaltu (kg/m <sup>2</sup> )
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<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2h przy ilości 0,5-1,0kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 0,5h przy ilości 0,2-0,5kg/m<sup>2</sup> 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 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 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 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 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	Rodzaj w-wy konstrukcyjnej	
		ścieralną	wiążącą
1	Drogi A, S, GP	5	8
2	Drogi G i Z	7	10
3	Drogi L i D ,place i parkingi	10	12

*Druk wytłuszczony dotyczy D-05.03.05.54*

Tablica 13. Dopuszczalne nierówności poprzeczne warstw asfaltowych (mm)

Lp.	Drogi i place	Rodzaj w-wy konstrukcyjnej	
		ścieralną	wiążącą
1	Drogi A, S, GP	5	8

2	Drogi G i Z	9	12
3	Drogi L i D ,place i parkingi	12	14

Druk wyłuszczoney 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. Tolerancja 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. Dopuszczalna tolerancja wynosi  $\pm 5,0$  cm.

#### 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 tolerancja wynosi  $\pm 10$  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

L.p.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2x na 1km
2	Równość warstwy	10x na 1km zalecane co 10m (Dz. U. nr 43)
3	Spadki poprzeczne warstwy	10x na 1km zalecane co 5m (Dz. U. nr 43)
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 sztywności pełzania	1x na 2km

## 7. Obmiar robót.

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

Ilość robót:

- wykonanie warstwy ścieralnej - m<sup>2</sup>

## 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.

## 9. Podstawa płatności.

Płaci się za 1 m<sup>2</sup> 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-74/S-96022	Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie z mas z betonu asfaltowego.
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.)