

## SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

|          |    |                                                 |
|----------|----|-------------------------------------------------|
| 05.00.00 | 00 | Nawierzchnie                                    |
| 05.03.00 | 00 | Nawierzchnie twarde ulepszone                   |
| 05.03.05 | 00 | Nawierzchnie z betonu asfaltowego               |
| 05.03.05 | 64 | Warstwa ścieralna gr. 4,0cm z BA (0/12,8mm) KR1 |

### 1. Wstęp.

#### 1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z z Przebudowa dr. gminnej dojazdowej nr 117 w m. Kobylniki

#### 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 05.03.05.64

#### 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 00.0.00. "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. Kruszywa.

Do mieszanek mineralno-bitumicznych wykonywanych i wbudowywanych na gorąco należy stosować kruszywa łamane, naturalne i naturalne uszlachetnione.

Wymagania stawiane kruszywu oraz opis jego cech wg PN-EN 12620 z 2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych.

##### 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)<br>a) z surowca skalnego łitego:<br>ze skał magmowych<br>ze skał przeobrażonych<br>ze skał osadowych<br>b) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)<br>c) z surowca naturalnie rozdrobnionego | kl. I, II,III; gat.1,2<br>j.w.<br>j.w.<br>j.w.<br>j.w.<br>j.w. |
| 2.  | Kruszywo łamane zwykłe (kliniec)                                                                                                                                                                                                                                                           | kl-I,II gat.1,2                                                |
| 3.  | Piasek .                                                                                                                                                                                                                                                                                   | gat.1,2                                                        |
| 4.  | Żwir i mieszanka                                                                                                                                                                                                                                                                           | kl.I,II                                                        |

**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 ziaren (% masy) mniejszych od:<br>- 0,300 mm nie mniej niż:<br>- 0,074 mm nie mniej niż: | 100,0<br>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

| Lp. | Miejsce wbudowania mieszanki | KR 1,2     |
|-----|------------------------------|------------|
| 1.  | Podbudowa                    | podstawowy |
| 2.  | Warstwa wiążąca              | podstawowy |
| 3.  | Warstwa ścieralna            | podstawowy |

Druk wyłuszczonego dotyczy D-05.03.05.64

**2.2.2. Transport i przechowywanie wypełniacza.**

Transport i przechowywanie wypełniacza muszą odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzydzeniem 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 D50/70.

Tablica 4. Wymagania dla asfaltu D50/70.

| Lp. | Wyszczególnione właściwości                                   | J.m   | Wymagania | Badania wg    |
|-----|---------------------------------------------------------------|-------|-----------|---------------|
| 1   | Penetracja w 25 <sup>o</sup> C                                | 0,1mm | 50-70     | PN-EN 1426    |
| 2   | Temperatura mięknięcia                                        | °C    | 46-54     | PN-EN 1427    |
| 3   | Temperatura zapłonu, nie mniej niż                            | °C    | 230       | PN-EN 22592   |
| 4   | Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż           | % m/m | 99        | PN-EN 12592   |
| 5   | Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie mniej niż | % m/m | 0,5       | PN-EN 12607-1 |
| 6   | Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż              | %     | 50        | PN-EN 1426    |
| 7   | Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż            | °C    | 48        | PN-EN 1427    |
| 8   | Zawartość parafiny, nie więcej niż                            | %     | 2,2       | PN-EN 12606-1 |
| 9   | Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż    | °C    | 9         | PN-EN 1427    |
| 10  | Temperatura tężliwości, nie więcej niż                        | °C    | -8        | PN-EN 12593   |

Tablica 5. Rodzaje stosowanego asfaltu do mieszanek mineralno-asfaltowych w zależności od kategorii ruchu wg PN-EN 12591:2002

| Lp. | Miejsce wbudowania mieszanki | KR 1,2 |
|-----|------------------------------|--------|
| 1.  | Podbudowa                    | -      |
| 2.  | Warstwa wiążąca              | -      |
| 3.  | Warstwa ścieralna            | D50/70 |

Druk wyłuszczonego dotyczy D-05.03.05.64

## 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 złożyć 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<br>KR 1,2         |
|-----|---------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| 1   | Uziarnienie mieszanki (mm)                                                | 0/6,3 0/8 <b>0/12,8</b> 0/16 0/20 |
| 2   | Stabilność wg Marshalla w temperaturze 60°C (kN)                          | ≥ 5,5                             |
| 3   | Moduł sztywności petzania (Mpa)                                           | nie wymaga się                    |
| 4   | Odkształcenie wg Marschalla w temperaturze 60°C (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                                                                    | <b>3,5–5,0</b>                    |
|     | 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-05.03.05.64

## 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 sита. 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°C.

#### 2.5.3. Lapiszcze.

Lapiszcze, 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 lapiszcza i kruszywa musi być ściśle kontrolowana. Wynosi ona dla: asfaltu D 50/70 140 160 C, mieszanki przed wystąpieniem 135-165 C.

#### 2.5.4. Wypełniacz.

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

#### 2.5.5. Dozowanie składników.

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

- dla kruszywa + 2% ,
- dla wypełniacza + 1,0%,
- dla lapiszcza + 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 – lapiszcze. Mieszanie składników powinno odbywać się do chwili uzyskania jednorodnej mieszanki pod względem wyglądu i konsystencji. Wszystkie ziarna muszą być całkowicie otoczone lapiszczem.

#### 2.5.7. Warunki prowadzenia produkcji.

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

#### 2.5.8. Zarób próbny.

Wykonawca, przed przystąpieniem do produkcji, zobowiązany jest do przeprowadzenia w obecności inspektora nadzoru kontrolnej produkcji w postaci 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 lapiszczem.

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<br>0/12,8 | 0/8 lub<br>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<br>asfaltu w mieszance<br>mineralno-asfaltowej | 5,0-6,0 | 5,0-6,5 | 5,5-6,5 |

Druk wyłuszczonej dotyczy D-05.03.05.64

### 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 dwuwątowe 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 dwuwątowego 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. Powierzchnie wewnętrzna 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                                  | wiązącą |
| 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 wyłuszczonej dotyczy D-05.03.05.64

#### 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 przesuwają 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 działkiiennej, które należy wykonać przez równe obcięcie, następnie posmarowanie lepiszczem lub taśmą uszczelniającą i zabezpieczenie listwą przed uszkodzeniem. W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości jezdni, występujące złącza podłużne należy równo obciąć i posmarować lepiszczem lub taśmą uszczelniającą. 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 C. (  $\pm 2^{\circ}\text{C}$  )

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 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.

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 zsfalowań 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).

### 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 <sup>2</sup> ) |
|-----|-------------------------------|------------------------------------|
| 1   | Podbudowa asfaltowa           | 0,3-0,5                            |
| 2   | Asfaltowa warstwa wyrównawcza |                                    |
| 3   | Asfaltowa warstwa wiążąca     |                                    |
| 4   | Asfaltowa warstwa ścieralna   | 0,1-0,3 zalecane 0,2               |

Druk wyłuszczonego dotyczy D-05.03.05.64

Należy zastosować emulsję wykonaną z asfaltu D50/70

Skroplenie wykonywać w nast. 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 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

## 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 wiatowania, jego zgodności z przyjętymi założeniami i zasadami podanymi w pkt 5,
- temperaturę zagęszczanej mieszanki.

Temperaturę mieszanki należy badać w sposób ciągły, począwszy od chwili załadunku do układarki, po jej rozłożeniu i w czasie wiatowania. 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 łata 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 |
|-----|---------------|----------------------------|
|-----|---------------|----------------------------|

|   |                               | ścieralna | wiążąca |
|---|-------------------------------|-----------|---------|
| 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 wyłuszczonej dotyczy D-05.03.05.64

## 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.

## 6.4.6. Sprawdzenie nasiąkliwości.

Sprawdzenie nasiąkliwości przeprowadza się na próbkach wyciętych z nawierzchni

## 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, tłuszczących się i spekanych

## 6.4.9. Spadki poprzeczne warstwy.

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

## 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 taśmą 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                  | 1cm                                                                                                  |
| 6    | Ukształtowanie osi w planie  | (Dz. U. nr 43)                                       | 5cm                                                                                                  |
| 7    | Grubość wykonywanej warstwy  | 2 próbki na 3000m <sup>2</sup> 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                                  | ściecie 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 <sup>2</sup> ) | pkt.6.4.1                                                                                            |
| 13   | Wolna przestrzeń w warstwie  | j.w.                                                 | pkt.6.4.5                                                                                            |

## 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 wg kosztorysu inwestorskiego / ślepego

## 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 odchyłeń, spełnia wymagania normy,
- nie więcej niż 5% wyników badań i pomiarów, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłeń zwiększonych o 30%, spełnia wymagania normy.

## 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-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-EN 12591:02  | Asfalty i produkty asfaltowe Bitumy do układania. Specyfikacja.                                                                                   |
| 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   | Kruszywo 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.                                                 |
| PN-EN 13043-04  | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |

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