

## D.05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące robót związanych z ułożeniem warstw nawierzchni z betonu asfaltowego, które zostaną wykonane w ramach inwestycji: **Budowa dróg dla obszaru ograniczonego ul. Wojska Polskiego, Sportowej, Hubala oraz dz. Nr 48 obr. 7 m. Kamieńsk i drogi łączącej ul. Wojska Polskiego z ul. Wrzosową w Kamieńsku.**

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Niniejsza STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstwy ścieralnej i wiążącej z betonu asfaltowego.

Roboty te zostaną wykonane w zakresie warstwy wiążącej z BA 0/20 oraz w zakresie warstwy ścieralnej z BA 0/16.

Roboty należy wykonać zgodnie z ustaleniami oraz zakresem podanym w Dokumentacji Projektowej:

- dla KR3,

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. **Mieszanka mineralna** - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.4.2. **Mieszanka mineralno-asfaltowa** - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

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

1.4.4. **Środek adhezyjny** - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

1.4.5. **Modyfikator asfaltu** - środek chemiczny dodawany do asfaltu, zmieniający strukturę cząsteczkową asfaltu, zmniejszający lepkość, ułatwiający otaczanie kruszywa, polepszający właściwości adhezyjne i w efekcie zwiększający wytrzymałość i odporność na koleinowanie mieszanek mineralno – asfaltowych.

1.4.6. **Podłoże pod warstwę asfaltową** - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

1.4.7. **Emulsja asfaltowa kationowa** - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi aktami prawnymi i z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Materiały stosowane

#### 2.2.1. Asfalt

Do betonu asfaltowego dla pozostałych dróg poprzecznych na warstwę:

- wiążącą dla dróg KR 3-4 - należy stosować asfalt drogowy 35/50, natomiast dla dróg KR 1-2 asfalt 50/70 ,
- ścieralną dla dróg KR 1-4 - należy stosować asfalt drogowy 50/70, wg PN-EN 12591:2004 (z uwzględnieniem wymagań krajowych), wymagania dla asfaltu podano w tablicy 1.

**Tablica 1. Podział rodzajowy i wymagane właściwości asfaltów drogowych o penetracji od 20x0,1 mm do 330x0,1 mm wg PN-EN 12591:2004 z dostosowaniem do warunków polskich**

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
			35/50	50/70
	Właściwości obligatoryjne			
1.	Penetracja w 25° C 0,1 mm	PN-EN 1426	35-50	50-70
2.	Temperatura mięknięcia °C	PN-EN 1427	50-58	46-54
3.	Temperatura zapłonu, nie mniej niż °C	PN-EN ISO 2592	240	220
4.	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż % mm	PN-EN 12592	99	99
5.	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż % mm	PN-EN 12607-1	0,5	0,5
6.	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż %	PN-EN 1426	53	50
7.	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż °C	PN-EN 1427	52	48
	Właściwości specjalne krajowe			
8.	Zawartość parafiny, nie więcej niż %	PN-EN 12606-1	2,2	2,2
9.	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż °C	PN-EN 1427	8	9
10.	Temperatura łamliwości, nie więcej niż °C	PN-EN 12593	-5	-8

#### 2.2.2. Kruszywa

W zależności od kategorii ruchu należy stosować kruszywa podane w tablicach 2,3 i 4.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

**Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.**

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
4.1.3.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa	G <sub>C</sub> 85/20	G <sub>C</sub> 90/15	G <sub>C</sub> 90/15

	niż:			
4.1.4.	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G <sub>20/15</sub>	G <sub>25/15</sub>	G <sub>25/15</sub>
4.1.6.	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>2</sub>		
4.1.8.	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	Fl <sub>25</sub> lub Sl <sub>25</sub>	Fl <sub>20</sub> lub Sl <sub>20</sub>	Fl <sub>20</sub> lub Sl <sub>20</sub>
4.1.9.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C <sub>Deklarowana</sub>	C <sub>95/1</sub>	C <sub>95/1</sub>
4.2.2.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż: <ul style="list-style-type: none"><li>grupa kruszyw A (tablica 8.1)</li><li>grupa kruszyw B (tablica 8.1)</li></ul>	LA <sub>25</sub> LA <sub>30</sub>	LA <sub>25</sub> LA <sub>30</sub>	LA <sub>20</sub> LA <sub>25</sub>
4.2.3.	Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV <sub>Deklarowana</sub>	PSV <sub>50</sub>	PSV <sub>50</sub>
4.3.1.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
4.3.3.	Gęstość nasypowa wg normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta		
4.4.1.	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	W <sub>cm0,5</sub> <sup>a)</sup>		
4.4.2.	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, załącznik B, w 1% NaCl; kategoria nie wyższa niż:	F <sub>NaCl7</sub>		
4.4.5.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB <sub>LA</sub>		
4.5.2.	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta		
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC0,1</sub>		
4.6.1.	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.1:	wymagana odporność		
4.6.2.	Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PNEN 1744-1 p. 19.2:	wymagana odporność		
4.6.3.	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V <sub>3,5</sub>		

<sup>a)</sup> Jeżeli nasiąkliwość jest większa, to należy badać mrozoodporności wg p. 4.4.2.

**Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa drobnego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.**

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
4.1.3.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}$		
4.1.5.	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kategorii:	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$	$G_{TC20}$
4.1.6.	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$		
4.1.7.	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$		
4.1.10.	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs}$ Deklarowana	$E_{cs30}$	$E_{cs30}$
4.3.1.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$		

**Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.**

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
4.1.3.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	G <sub>C85/20</sub>	G <sub>C90/20</sub>	G <sub>C90/20</sub>
4.1.4.	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G <sub>20/17,5</sub>	G <sub>20/15</sub>	G <sub>20/15</sub>
4.1.6.	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>2</sub>		
4.1.8.	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	FI <sub>35</sub> lub SI <sub>35</sub>	FI <sub>25</sub> lub SI <sub>25</sub>	FI <sub>25</sub> lub SI <sub>25</sub>
4.1.9.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C <sub>Deklarowana</sub>	C <sub>90/1</sub>	C <sub>95/1</sub>
4.2.2.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż: <ul style="list-style-type: none"><li>grupa kruszyw A (tablica 8.1)</li><li>grupa kruszyw B (tablica 8.1)</li></ul>	LA <sub>30</sub> LA <sub>35</sub>	LA <sub>30</sub> LA <sub>35</sub>	LA <sub>25</sub> LA <sub>30</sub>
4.3.1.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
4.3.3.	Gęstość nasypowa wg normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta		
4.4.1.	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	W <sub>cm0,5</sub> <sup>a)</sup>		
4.4.2.	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1 kategoria nie wyższa niż:	F <sub>1</sub>		
4.4.5.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB <sub>LA</sub>		
4.5.2.	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta		
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC0,1</sub>		
4.6.1.	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PN-EN 1744-1 p. 19.1:	wymagana odporność		
4.6.2.	Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem wg PNEN 1744-1 p. 19.2:	wymagana odporność		
4.6.3.	Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V <sub>3,5</sub>		

<sup>a)</sup>Jeżeli nasiąkliwość jest większa, to należy badać mrozoodporności wg p. 4.4.2.

**Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa drobnego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.**

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
4.1.3.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G <sub>F85</sub>		
4.1.5.	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe	G <sub>TCNR</sub>	G <sub>TC20</sub>	G <sub>TC20</sub>

	niż wg kategorii:			
4.1.6.	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$		
4.1.7.	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$		
4.1.10.	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs}$ Deklarowana	$E_{cs30}$	$E_{cs30}$
4.3.1.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta		
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$		

### 2.2.3. Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania określone w tabeli 6 i 7.

**Tabela 6. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.**

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
5.2.1.	Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	zgodnie z tablicą 24		
5.2.2.	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$		
5.3.1.	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 % (m/m)		
5.3.2.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta		
5.4.1.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$		
5.4.2.	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$		
5.5.1.	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$		
5.5.3.	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$		
5.5.4.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	$K_{a20}$ , $K_{a10}$ , $K_{aDeklarowana}$		
5.6.2.	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$		

**Tabela 7. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.**

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
5.2.1.	Uziarnienie wg PN-EN 933-10:	zgodnie z tablicą 24		
5.2.2.	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$		
5.3.1.	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 % (m/m)		
5.3.2.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta		
5.4.1.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	$V_{28/45}$		
5.4.2.	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$		
5.5.1.	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$		
5.5.3.	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$		
5.5.4.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	$K_{a10}$ , $K_{aDeklarowana}$		
5.6.2.	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$		

Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-EN 13043:2004/AC:2004.

#### 2.2.4. Środek adhezyjny

Decyzję o zastosowaniu środka adhezyjnego zgodnego z PN-S-96025:2000, podejmie IN na podstawie wyników prób przyczepności asfaltu do kruszywa dostarczonych przez Wykonawcę. W przypadku stosowania modyfikatora asfaltu, kwestię ewentualnego użycia środka adhezyjnego należy skonsultować z producentem danego modyfikatora.

Mogą być stosowane jedynie środki adhezyjne posiadające Aprobate Techniczną IBDiM i atest producenta.

Środki adhezyjne należy stosować obligatoryjnie dla warstwy ścieralnej oraz zgodnie z warunkami podanymi w Aprobacie Technicznej.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępując do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych. Wytwórnia powinna być o wydajności co najmniej 150 Mg/h, a proces produkcji mieszanki sterowany elektronicznie (w tym naważanie),
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczonego sterowanych elektronicznie i wyposażonych w płytę wstępnego zagęszczania z układem grzewczym. Układarki winny umożliwić układanie mieszanki pełną szerokością jezdni,
- skrapierek wyposażonych w elektroniczny układ sterowania dozowaniem lepiszcza asfaltowego (odchyłka dozowania nie może przekraczać  $\pm 10\%$  ustalonej jednostkowej ilości dozowania),
- walców: lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich,
- walców ogumionych,
- samochodów specjalistycznych (pkt 4.2.4. i D-M.00.00.00 pkt 4).

Rodzaj sprzętu i technologię wbudowania warstwy wiążącej Wykonawca winien uzgodnić z IN.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.2. Transport materiałów

##### 4.2.1. Asfalt drogowy

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991. Może się on odbywać w:

- cysternach kolejowych,
- cysternach samochodowych
- bębnach blaszanych,

lub innych pojemnikach stalowych zaakceptowanych przez IN.

#### 4.2.2. *Wypełniacz*

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przeznaczonych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający go przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

#### 4.2.3. *Kruszywo*

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

#### 4.2.4. *Mieszanka betonu asfaltowego*

Masa bitumiczna powinna być przewożona w warunkach zapewniających minimalne straty ciepłe w transporcie, dla utrzymania odpowiedniej temperatury wbudowania i zagęszczenia.

W tym celu Wykonawca powinien:

- używać pojazdów specjalistycznych (samowyładowczych – wysokotonażowych o możliwe wysokich wskaźnikach koncentracji ładunku (wysokości ładunku na skrzyni) i mocy (na masę pojazdu z ładunkiem),
- ocieplić materiałem termoizolacyjnym skrzynię ładunkową (podłogę i burty),
- zastosować osłonę ładunku (owiewka nad kabiną oraz między kabiną a skrzynią),
- zabezpieczyć szczelnie od góry skrzynię ładunkową za pomocą opończy,
- korzystać z pojazdów z podgrzewaną spalinami skrzynią ładunkową,
- przeanalizować trasę przewozu masy bitumicznej pod kątem minimalizacji czasu przejazdu przy założeniu średniej prędkości roboczej 40 km/h,
- zdyscyplinować kierowców celem unikania postoju podczas przewozu gorących mieszanek,
- zminimalizować czasy postoju pod załadunkiem i rozładunkiem,
- w porze chłodnej stosować podgrzewanie podbudowy przed ułożeniem na niej gorącej mieszanki, (przy rozruchu układania mas – wymóg konieczny).

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. *Ogólne zasady wykonania robót*

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### 5.2. *Projektowanie mieszanki mineralno – asfaltowej*

Za opracowanie recepty odpowiada Wykonawca, który przedstawia ją IN do zatwierdzenia.

Każda zmiana składników mieszanki BA w czasie trwania robót, wymaga opracowania nowej recepty przez Wykonawcę i jej zatwierdzenia przez IN.

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z IN, Wykonawca dostarczy IN do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej i 3 próbki reprezentatywne mieszanki BA zagęszczonej 2x75 uderzeń ubijaka wg Marshalla oraz wyniki badań laboratoryjnych próbek materiałów pobranych w obecności IN.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na :

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi i STWiORB.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano odpowiednio w tablicach 8 i 9.

Przy projektowaniu recepty na BA do warstwy wiążącej należy uwzględnić odpylanie pyłów w otaczarni nie mniejsze niż 80 %.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla; próbki powinny spełniać odpowiednie wymagania podane w tablicach 10,11,12 i 13.

**Tablica 8 - Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu**

Wymiar oczek sit #, mm Zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu		
	KR 1 lub KR 2		od Kr 3 do KR 4
	Mieszanka mineralna, mm		
	AC 8 S	AC 11 S	AC 11 S
Przechodzi przez:			
16	-	100	100
11,2	100	90-100	90-100
8	90÷100	70-90	70-85
5,6	70÷90	-	-
2	45÷65	45-60	45-55
0,125	8÷20	8-22	8-22
0,063	6,0÷12,0	6,0-12,0	6,0-12,0
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, %, m/m	B <sub>min</sub> 6,6	B <sub>min</sub> 6,4	B <sub>min</sub> 6,2

**Tablica 9. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu**

Wymiar oczek sit #, mm Zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii ruchu			
	KR 1 lub KR 2		od Kr 3 do KR 6	
	Mieszanka mineralna, mm			
	AC 11W	AC 16W	AC16W	AC22W
Przechodzi przez:				
31,5	-	-	-	100
22,4	-	100	100	90-100
16	100	90-100	90-100	65-80
11,2	90÷100	65-80	65÷80	-
8	60÷80	-	-	-
2	30÷50	25-40	25÷30	25-33
0,125	5÷18	5-15	5÷10	5-10
0,063	3,0÷8,0	3,0-8,0	3,0÷7,0	3,0-7,0
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA. % m/m	B <sub>min</sub> 4,6	B <sub>min</sub> 4,4	B <sub>min</sub> 4,4	B <sub>min</sub> 4,2



**Tablica 10. Wymagania wobec mieszanek mineralno – asfaltowych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego KR1-KR2.**

Lp.	Właściwości	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymagania AC 8S	Wymagania AC 11S
1.	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN-12697 -8, p.4	$V_{\min 1,0}$ $V_{\max 3,0}$	$V_{\min 1,0}$ $V_{\max 3,0}$
2.	Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN-12697 -8, p.5	$VFB_{\min 78}$ $VFB_{\max 89}$	$VFB_{\min 75}$ $VFB_{\max 89}$
3.	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN-12697 -8, p.5	$VMA_{\min 16}$	$VMA_{\min 16}$
4.	Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x25 uderzeń	PN-EN-12697 -12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$

**Tablica 11. Wymagania wobec mieszanek mineralno – asfaltowych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego KR3-KR4.**

Lp.	Właściwości	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymagania AC 11S
1.	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN-12697 -8, p.4	$V_{\min 2,0}$ $V_{\max 4}$
2.	Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, $P_{98} - P_{100}$	PN-EN-12697 -22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60 °C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR 0,30}$ $PRD_{AIR 5,0}$
3.	Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x25 uderzeń	PN-EN-12697 -12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{90}$

**Tablica 12. Wymagania wobec mieszanek mineralno – asfaltowych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego KR1-KR2.**

Lp.	Właściwości	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymagania AC 11W	Wymagania AC 16W
1.	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN-12697 -8, p.4	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6}$	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6}$
2.	Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN-12697 -8, p.5	$VFB_{\min 65}$ $VFB_{\max 80}$	$VFB_{\min 60}$ $VFB_{\max 80}$
3.	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN-12697 -8, p.5	$VMA_{\min 16}$	$VMA_{\min 16}$
4.	Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x25 uderzeń	PN-EN-12697 -12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$

**Tablica 13. Wymagania wobec mieszanek mineralno – asfaltowych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego KR3-KR4.**

Lp.	Właściwości	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymagania AC 16W AC 22W
1.	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN-12697 -8, p.4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7}$
2.	Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, $P_{98} - P_{100}$	PN-EN-12697 -22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60 °C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR 0,30}$ $PRD_{AIR 5,0}$
3.	Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x25 uderzeń	PN-EN-12697 -12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{80}$

**Tablica 14. Wymagania wobec mieszanek mineralno – asfaltowych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego KR5-KR6.**

Lp.	Właściwości	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymagania AC 16W AC 22W
1.	Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x75 uderzeń	PN-EN-12697 -8, p.4	$V_{\min}$ 4,0 $V_{\max}$ 7
2.	Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, $P_{98} - P_{100}$	PN-EN-12697 -22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60 °C, 10 000 cykli	WTS <sub>AIR</sub> 0,10 PRD <sub>AIR</sub> 3,0
3.	Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x25 uderzeń	PN-EN-12697 -12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15 °C	ITSR <sub>80</sub>

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Produkcja mieszanki BA może zostać rozpoczęta po wyrażeniu zgody przez IN, na wniosek Wykonawcy. Bez zatwierdzonej recepty laboratoryjnej, Wykonawca nie może rozpocząć produkcji. Nie dopuszcza się ręcznego sterowania produkcją mieszanki mineralno – asfaltowej.

Mieszanekę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie odpowiedniej temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników powinno być wagowe i zautomatyzowane, zgodne z receptą.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Jeżeli stosowany jest modyfikator asfaltu, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptcie, z uwzględnieniem zaleceń producenta.

Przy otaczarce musi być zamontowana specjalna instalacja elektroniczna umożliwiająca wagowe dozowanie modyfikatora do asfaltu, przed mieszalnikiem otaczarki.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptcie.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić:

- dla asfaltu 35/50  $145^\circ\text{C} \div 190^\circ\text{C}$ ,
- dla asfaltu 50/70  $140^\circ\text{C} \div 180^\circ\text{C}$ ,

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby po dodaniu wypełniacza i asfaltu uzyskać właściwą temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z asfaltem 35/50  $155^\circ\text{C} \div 195^\circ\text{C}$ ,
- z asfaltem 50/70  $140^\circ\text{C} \div 180^\circ\text{C}$ ,

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą stanowią odcinki podbudowy z kruszywa łamanego. Podłoże pod warstwę ścierną stanowi warstwa wiążąca. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową.

Przy skrapianiu powierzchni podbudowy tłuczniowej, przed ułożeniem warstwy wiążącej, ilość asfaltu (po odparowaniu wody z emulsji) powinna wynosić 0,2 – 0,5 kg/m<sup>2</sup>.

Przy skrapianiu warstwy wiążącej przed ułożeniem warstwy ścieralnej, ilość asfaltu (po odparowaniu) powinna wynosić 0,1÷0,3 kg/m<sup>2</sup>.

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody. Orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej 0,5 godziny.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub innym materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez IN.

**Tablica 14a. Wymagania wobec wzmacniających geosyntetyków poliestrowych**

Wytrzymałość na rozciąganie	
- wzdłuż pasma	≥ 40 kN / m
- w poprzek pasma	≥ 40 kN / m
Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym	
- wzdłuż pasma	- 12,5%
- w poprzek pasma	- 12,5%
Siła rozciągająca przy wydłużeniu 2%	
- wzdłuż pasma	≥ 8 kN / m
- w poprzek pasma	≥ 6 kN / m
Siła rozciągająca przy wydłużeniu 3%	
- wzdłuż pasma	≥ 10 kN / m
- w poprzek pasma	≥ 8 kN / m
Siła rozciągająca przy wydłużeniu 5%	
- wzdłuż pasma	≥ 15 kN / m
- w poprzek pasma	≥ 12 kN / m

### 5.5. Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od +5°C. Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

W porze chłodnej stosować podgrzewanie podbudowy przed ułożeniem na niej gorącej mieszanki, przy rozruchu układania mas – wymóg konieczny.

### 5.6. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności IN kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych tablicy 15.

**Tablica 15. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m**

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
		1	2	3-4	5-8	9-19	>20
1	Zawartość kruszywa grubego o wymiarze >2 mm # (mm)	±8,0	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
2	Zawartość kruszywa drobnego o wymiarze 0,063-2 mm # (mm)	±8,0	±6,1	±5,0	±4,1	±3,3	±3,0
3	Zawartość kruszywa o wymiarze <0,125 mm # (mm)	±4	±3,6	±3,3	±2,9	±2,5	±2,0
4.	Zawartość kruszywa o wymiarze <0,063 mm # (mm)	±3,0	±2,7	±2,4	±2,1	±1,8	±1,5
5	Zawartość lepiszcza – warstwa ścierna	±0,6	±0,5 5	±0,5	±0,4	±0,3 5	±0,3
6	Zawartość lepiszcza – warstwa wiążąca	±0,5	±0,4 5	±0,4	±0,3 5	±0,3	±0,2 5

**5.7. Odcinek próbny**

Na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejazdów walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni.

Odcinek próbny winien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez IN.

Wykonawca może przystąpić do wykonania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez IN.

**5.8. Wbudowanie i zagęszczenie warstwy z betonu asfaltowego**

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt. 5.3.

Zagęszczenie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejazdów walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu 35/50 130°C,
- dla asfaltu 50/70 125°C

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być  $\geq 98,0\%$ .

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej 15 cm oraz wzmocnione geokompozytem poliestrowym w parametrach zgodnych z podanymi tablicy 14a.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Sposób wykonania złącz oraz ich wzmocnienia powinien zostać uzgodniony i być zaakceptowany przez IN.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

## 6.2. **Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań wraz z receptą IN do akceptacji. Badania należy także wykonać przy zmianie pochodzenia materiału. W takim przypadku powinna zostać również opracowana nowa recepta laboratoryjna na mieszankę mineralno-asfaltową zaakceptowana przez IN.

## 6.3. **Badania w czasie robót**

Próbki do badań kontrolnych produkcji Wykonawca pobiera na Wytwórni. Natomiast próbki do badań sprawdzających i odbiorczych należy pobierać na budowie.

### 6.3.1. **Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 6.

**Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej**

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Dozowanie składników	Dozór ciągły
2	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
3	Właściwości asfaltu (badania niepełne)	dla każdej dostawy (cysterny)
4	Właściwości wypełniacza (badania niepełne)	1. na 100 Mg
5	Właściwości kruszywa (badania niepełne)	dla każdej dostawy i wg wskazań IN
6	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowania
8	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
9	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

### 6.3.2. **Skład mieszanki mineralno-asfaltowej**

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 5. Uziarnienie mieszanki mineralnej należy badać na kruszywie uzyskanym po ekstrakcji. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptie laboratoryjnej.

### 6.3.3. **Badanie właściwości asfaltu**

Dla każdej cysterny należy wykonać badania sprawdzające w zakresie:

- penetracji w temp. 25 °C,
- temperatury mięknięcia PiK.

Asfalt z dostawy należy uznać za przydatny do produkcji przy równoczesnym spełnieniu następujących warunków:

- wyniki badań sprawdzających j.w. są zgodne z wymaganiami określonymi w pkt. 2.2.1.,
- wyniki badań pełnych wykonanych przez producenta asfaltu, stanowiące atest załączony do dostawy, są zgodne z wymaganiami określonymi w pkt. 2.2.1.

### 6.3.4. **Badanie właściwości wypełniacza**

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić, zgodnie z pkt. 2.2.3, właściwości wypełniacza w zakresie:

- uziarnienia,
- wilgotności.

**6.3.5. Badanie właściwości kruszywa**

Z częstotliwością podaną w tabeli 6 należy określić właściwości kruszywa wg zakresu badań niepełnych. Przy każdej zmianie kruszywa należy określić jego klasę i gatunek wg wymagań PN-S-96025:2000.

**6.3.6. Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej**

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamocowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie laboratoryjnej.

**6.3.7. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej**

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Temperatura może być również odczytywana lub rejestrowana automatycznie z urządzenia pomiarowego zainstalowanego w otaczarce. Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}\text{C}$ . Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptie.

**6.3.8. Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej**

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie: produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowania.

**6.3.9. Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej**

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

**6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego****6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z BA podaje tablica 7.

**Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z BA**

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	co 100 m
2	Równość warstwy - podłużna - poprzeczna	- pomiar ciągły - co 5 m (Dz. U. Nr 43/1999)
3	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
4	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej
5	Ukształtowanie osi w planie	oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Grubość wykonanej warstwy	3 razy ( w osi i na brzegach warstwy) co 25 m
7	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9	Wygląd warstwy	ocena ciągła
10	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego układanego pasa o długości do 1000 m
11	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

**6.4.2. Szerokość warstwy**

Szerokość warstwy z betonu asfaltowego powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 5$  cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

#### 6.4.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe od podanych w tablicy 8.

Tablica 8. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca
1	Drogi klasy A, S i GP	4	6
2	Drogi klasy G i Z	6	9
3	Drogi klasy L i D	9	12

Do oceny równości podłużnej należy stosować metodę profilometryczną, umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI (Dz. U. Nr 43/1999).

Do pomiaru równości warstw IN może dopuścić inne równoważne metody.

#### 6.4.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### 6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową, z tolerancją 5 cm.

#### 6.4.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, z tolerancją  $\pm 10\%$ .

#### 6.4.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm.

Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

#### 6.4.9. Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię.

W miejscach, gdzie zaszła konieczność obcięcia warstwy, powierzchnie obcięcia powinny zostać pokryte asfaltem.

#### 6.4.10. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednorodną teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

#### 6.4.11. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w STWiORB i recepcie laboratoryjnej.



## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. *Ogólne zasady obmiaru robót*

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. *Jednostka obmiarowa*

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanej warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. *Ogólne zasady odbioru robót*

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Odbioru robót należy dokonać na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i przeprowadzonych pomiarów, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, STWiORB i uprzednimi ustaleniami IN.

W przypadku stwierdzenia usterek IN ustali zakres wykonania robót poprawkowych, które Wykonawca wykona na własny koszt w terminie z nim uzgodnionym.

Dla warstwy wiążącej obowiązują zasady odbioru jak dla robót ulegających zakryciu.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami IN, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. *Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności*

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. *Cena jednostki obmiarowej*

W cenie jednostkowej robót należy uwzględnić wszystkie koszty związane z realizacją zadania, wynikające z pkt 9.1. STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena wykonania 1  $m^2$  warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót i jego utrzymanie,
- zakup i dostarczenie materiałów na mieszankę,
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez IN recepty laboratoryjnej,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi,
- zagęszczenie warstwy, obcięcie i posmarowanie krawędzi,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów, wymaganych w niniejszej STWiORB.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. *Normy*

1. PN-EN 13043:2004/AC:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
2. PN-EN 12591:2004 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych.
3. PN-EN 1426:2001 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.
4. PN-EN 1427:2001 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścienia i Kula.
5. PN-EN 12593:2004 Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa.
6. PN-EN ISO 2592:2002 (U) Przetwory naftowe. Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Pomiar metodą otwartego tygla Clerelanda.

7. PN-EN 12607-1:2004	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT.
8. PN-EN 12592:2004	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności.
9. PN-EN 12606-1:2002	Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie zawartości parafiny. Część 1: Metoda destylacyjna.
10. PN-C-04132:1985	Przetwory naftowe. Pomiar ciągliwości asfaltów.
11. PN-C-04004:1990	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Oznaczanie gęstości.
12. PN-C-04024:1991	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport.
13. PN-C-96173:1974	Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych.
14. PN-S-04001:1967	Drogi samochodowe. Metody badań mas mineralno – bitumicznych i nawierzchni bitumicznych.
15. PN-S-96025:2000	Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
16. BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.

## 10.2. Inne dokumenty

- Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. PWT-PAD-2003, IBDiM – 2003 r. Zeszyt 65.
- Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99, IBDiM – 1999 r., Zeszyt 60.
- Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984 r.
- Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. IBDiM – Zeszyt 48/1995.
- Wymagania Techniczne WT-1 Kruszywa 2008
- Wymagania Techniczne WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008
- Wymagania Techniczne WT-3 Emulsje asfaltowe 2009