

**POZ. KOSZT. 27÷30****D-05.03.05 CPV 45233252-0****NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonywaniem warstw konstrukcji nawierzchni warstwa wiążąca i ściernalna które zostaną wykonane w ramach projektu części drogowej pn. „Zabezpieczenie osuwiska i korpusu drogi wojewódzkiej nr 957 w miejscowości Zubrzyca Górna w km 1+220 – km 1+320”

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonywaniem

warstwy wiążącej o uziarnieniu 0/20mm

ściernalnej AC 11 z asfaltem modyfikowanym grubości 5cm

**1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

1.4.2. Warstwa ściernalna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

1.4.3. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.4.4. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 11.

1.4.5. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].

1.4.6. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita..

1.4.7. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm

1.4.8. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

1.4.9. Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).

1.4.10. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu

1.4.11. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2.MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Tablica 1 Materiały do betonu asfaltowego AC S do warstwy ścieralnej oraz wiążącej.

Materiał	Kategoria ruchu KR2/3/4	
	warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca
Mieszanka mineralno-asfaltowa o wym. D, [mm]	AC 11S	AC 16W
Lepiszczce asfaltowe,	50/70 wg WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008, tbl.22	35/50 wg WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008, tbl.14
Kruszywa mineralne	Tablice 3.1, 3.2, 3.3, wg WT-1 Kruszywa 2008, cz. 2,	Tablice 2.1, 2.2, 2.3, wg WT-1 Kruszywa 2008, cz. 2,

### 2.2.Kruszywo

Do wytworzenia mieszanki betonu asfaltowego AC S do warstwy ścieralnej należy stosować kruszywa mineralne zgodne z wymaganiami PN-EN 13043 i „WT-1 Kruszywa 2008” część 2.

#### 2.2.1. Wymagane właściwości kruszywa do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC S

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej AC S

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR3/4
4.1.3.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	Gc90/20
4.1.3.1.	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G <sub>25/15</sub>
4.1.4.	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>2</sub>
4.1.6.	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	FI <sub>25</sub> lub SI <sub>25</sub>
4.1.7.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	C <sub>90/1</sub>
4.2.2.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria co najmniej: LA <sub>25</sub> grupa kruszyw A LA <sub>30</sub> grupa kruszyw B	LA <sub>25</sub> LA <sub>30</sub>
4.2.3.	Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV <sub>50</sub>
4.2.7.1.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
4.2.8.	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
4.2.9.1.	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	W <sub>cm(0,5a)</sub>
4.2.9.2	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, kategoria nie niższa niż:	F <sub>1</sub>
4.2.12	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB <sub>LA</sub>
4.3.3	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	mLPC 0,1

a) Jeżeli nasiąkliwość jest większa, to należy badać mrozoodporności wg p. 4.4.2.

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa drobnego do warstwy AC S

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR3/4	
4.1.3.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}$	
4.1.3.2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	$G_{TC20}$	
4.1.4.	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$	
4.1.5.	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$	
4.1.8.	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{cs30}$	
4.2.7.1.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta	
4.3.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$mLPC 0,1$	

Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy AC S

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR2/3/4	KR2
5.2.1.	Uziarnienie wg PN-EN 933-10	wg tbl.24, WT-1	
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 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:	$K_a10, K_a$ Deklarowana	
5.6.2.	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN$ Deklarowana	

## 2.2.2. Wymagane właściwości kruszywa do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego AC S

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej AC S

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR3/4	
4.1.3.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{c90/15}$	
4.1.3.1.	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	$G_{25/15}$	

4.1.4.	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_2$
4.1.6.	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	FI <sub>20</sub> lub SI <sub>20</sub>
4.1.7.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	C <sub>95/1</sub>
4.2.2.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria co najmniej: kategoria nie wyższa niż: LA <sub>25</sub> grupa kruszyw A LA <sub>30</sub> grupa kruszyw B	LA <sub>25</sub> LA <sub>30</sub>
4.2.3.	Odporność na polerowanie kruszywa wg PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	PSV <sub>50</sub>
4.2.7.1.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta
4.2.8.	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
4.2.9.1.	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	W <sub>cm0,5</sub>
4.2.9.2.	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, Załącznik B w 1% naCl kategoria nie wyższa niż:	F <sub>NaCl</sub> 7
4.2.12.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SBLA
4.3.2.	Skład chemiczny uproszczony opis petnograficzny wg PN-EN 1744-1p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	deklarowana przez producenta
4.3.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	mLPC 0,1

Tablica 6. Wymagane właściwości kruszywa drobnego do warstwy ścieralnej AC S

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR3/4	
4.1.3.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	G <sub>F</sub> 85	
4.1.3.2.	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G <sub>Tc</sub> 20	
4.1.4.	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$	
4.1.5.	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10	
4.1.8.	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E <sub>cs</sub> 30	
4.2.7.1.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta	
4.3.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	mLPC 0,1	

Tablica 7. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej AC S

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR2/3/4	KR2
5.2.1.	Uziarnienie wg PN-EN 933-10	wg tbl.24, WT-1	
5.2.2.	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10	
5.3.1.	Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1%(m/m)	
5.3.2.	Gęstość ziaren wg EN 1097-7	deklarowana przez producenta	

5.3.2.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria	$V_{28/45}$
5.3.3.2.	Przyrost temperatury mięknienia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B}8/25$
5.4.1.	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$
5.4.3.	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21. kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$
5.4.4.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	$K_{a20}, K_{a10}, K_a$ Deklarowana
5.5.2.	„Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	$BN$ Deklarowana

### 2.3. Emulsja asfaltowa kationowa

Do skropienia podłoża /warstwa wiążąca z AC16W/ należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w pkt. 5.1 WT-3 Emulsje asfaltowe IBDiM 2008

### 2.4. Środek adhezyjny

Decyzję o zastosowaniu środka adhezyjnego podejmuje się po przeprowadzeniu przez Wykonawcę badań laboratoryjnych uzasadniających konieczność jego stosowania dla poprawy przyczepności asfaltu do kruszywa.

Należy stosować jedynie te środki adhezyjne, które posiadają Aprobatację Techniczną (świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym) wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów.

Sposób dozowania środka adhezyjnego zostanie zaaprobowany przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru..

### 2.5. Dostawa Materiałów

Za dostawę materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w ST D00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki MMA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności o treści według PN-EN-45014 wydaną przez dostawcę.

## 2.6. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

### 2.6.1. Składowanie kruszywa

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

### 2.6.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### 2.6.3. Składowanie asfaltu drogowego.

Polimeroasfalt powinien być składowany w zbiornikach, których konstrukcja i użyte do ich wykonania materiały wykluczają możliwość jego zanieczyszczenia.. Zbiorniki powinny być wyposażone w automatycznie sterowane urządzenia grzewcze - olejowe, parowe lub elektryczne. Nie dopuszcza się ogrzewania asfaltu otwartym ogniem. Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy zdolny do utrzymania zadanej temperatury z tolerancją  $\pm 5.C$  oraz posiadać układ cyrkulacji asfaltu. Wylot rury powrotnej powinien znajdować się w zbiorniku poniżej zwierciadła gorącego asfaltu.

Zaleca się stosowanie izolowanych termicznie metalowych zbiorników pionowych, wyposażonych w elektryczny system grzewczy.

### **3.SPRZĘT**

#### **3.1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

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

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

- wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralnoasfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich ,
- walców stalowych gładkich ,
- walców ogumionych,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- - samochodów samowyładowczych z przykryciem lub termosów

##### **3.2.1. . Wytwórnia mieszanki mineralno-bitumicznej**

Mieszankę betonu asfaltowego należy produkować przy zastosowaniu sterowanej komputerem wytwórni (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym, posiadającej wydajność zapewniająca wykonanie MMA w ilościach i czasie wynikających z nakładów kosztorysu ofertowego i harmonogramu rzeczowo-finansowego, wyposażonej w izolowany termicznie silos gotowej mieszanki o pojemności nie mniejszej niż połowa wydajności godzinowej. Komputerowy system sterowania otaczarką, w celu zapewnienia produkcji mieszanki mineralno asfaltowej zgodnej z zadaną receptą, musi pracować w oparciu o zwrotne potwierdzenia wydanych poleceń, a rejestrator podstawowych parametrów pracy wytwórni (godzina i minuta wykonania zarobu, ilości naważanych składników, czas mieszania kruszywa na sucho, czas mieszania po dodaniu asfaltu oraz temperatura gotowej mieszanki każdego zarobu na wyjściu z mieszalnika), dokonuje ich zapisu oddzielnie dla każdego cyklu, np. w postaci wydruku.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wagowe. Odchyłki masy dozowanych składników (w stosunku do masy poszczególnych składników zarobu) nie powinny być większe od  $\pm 2\%$ .

Dozowanie wagowe lub objętościowe środka adhezyjnego oraz modyfikatora asfaltu do asfaltu powinno odbywać się poprzez wtrysk odpowiedniej porcji do asfaltu w trakcie jego podawania do mieszalnika otaczarki.

##### **3.2.2. Układarka mieszanek mineralno-bitumicznych**

Układanie mieszanki w przypadku nowej budowy lub przełożenia ruchu powinno odbywać się pełną szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki gąsienicowej (może być zestawem układarek). W przypadku przebudów, gdy nie ma możliwości wyznaczenia trasy objazdu mieszankę należy układać pasami. Układarka winna posiadać między innymi następujące podzespoły:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
- płytę wibracyjną do wstępnego zagęszczenia mieszanki,
- urządzenia do podgrzewania płyty wibracyjnej.

Tylko wyjątkowo dopuszcza się ręczne ułożenie warstwy w miejscach niedostępnych dla sprzętu mechanicznego, przy czym szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczenie takich powierzchni, niedostępnych dla walców i dogęszczać je przy pomocy płyt wibracyjnych.

### 3.2.3. Sprzęt do zagęszczania

Wybór rodzaju zestawu walców pozostawia się Wykonawcy pod warunkiem osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia dla danej warstwy bitumicznej o określonej grubości i szerokości. W każdym przypadku zostaną użyte walce ogumione bądź hybrydowe.

Efekty osiągnięte proponowanym zestawem walców muszą być dokładnie sprawdzone na odcinku próbnym. Plan pracy walców dla każdej warstwy winien być przygotowany przez Wykonawcę i przedstawiony Inżynierowi do akceptacji.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.2.1. Asfalt

Lepiszczce asfaltowe należy przewozić zgodnie z zaleceniami producenta.

#### 4.2.2. Wypełniacz

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich umożliwiającym rozładunek pneumatyczny.

#### 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 .

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyładowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe o ładowności nie mniejszej niż 10 ton. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system grzewczy.

Skrzynie wywrotek winny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie

Warunki i czas transportu MMA, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w chwili wbudowania nie niższej niż 140 st.C.

Użycie środków ułatwiających rozładunek betonu asfaltowego (tj. emulsji, olejów, itp.) jest dozwolone pod warunkiem, że ich ilość jest utrzymywana na minimalnym poziomie i wszelkie nadmiary winny być usunięte przed kolejnym załadunkiem. Środki te winny być zaakceptowane przez Inżyniera.

Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin na odległość nie większą niż 70 km z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury produkcji i wbudowania.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2. PROJEKTOWANIE BETONU ASFALTOWEGO AC S.

Przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej Wykonawca opracuje receptę dla mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawi ją Inżynierowi do akceptacji.

Projektowanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu właściwości mieszanki i porównaniu uzyskanych wyników z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w obszarze wyznaczonym przez krzywe graniczne dla drogi o kategorii ruchu KR 3

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do wykonania warstwy z betonu asfaltowego dla projektowanych dróg o ruchu KR 3 oraz minimalna zawartość asfaltu podano w tablicy 8.

Tablica 8. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego dróg o ruchu KR 3

Wymiar sita # w mm	Przesiew, %, m/m	
	KR 3 AC 11 S	KR 3 AC 16 W
22,4	100	100
16	100	90-100
11,2	90 – 100	65-80
8	70-90	-
5,6	-	-
2	45-60	25-30
0,125	8-22	5-10
0,063	6 – 12	3-7
Zawartosc asfaltu** w mieszance mineralnoasfaltowej, %, m/m	$B_{min6,4}$	$B_{min4,4}$

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla lub innej uznanej metody stosowanej przez Wykonawcę. Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego dla dróg o ruchu KR 3 powinna spełniać wymagania podane w tablicy 9

Tablica 9. Wymagania właściwości betonu asfaltowego

Lp	Właściwości	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20		Metoda i warunki badania	Wymagania	
		AC 16 W	AC 11 S		AC 16 W	AC 11 S
1	Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance	C.1.3 ubijanie, 2x75 uderzeń	C.1.2 ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min3,0}$ ; $V_{max4,0}$	$V_{min2,0}$ ; $V_{max4,0}$
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>AIR0,30</sub> PRD <sub>AIR5,0</sub>	
3	Odporność na działanie wody,	C.1.1 ubijanie, 2x25 uderzeń	C.1.2 ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-12 przechowywanie w 40° C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15° C	ITSR <sub>80</sub>	ITSR <sub>90</sub>

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno - asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszanii cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno - asfaltowej. Wytwarzanie mieszanki powinno odbywać się w oparciu o recepturę laboratoryjną, zatwierdzoną przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. Rzędne krzywej uziarnienia wg recepty laboratoryjnej powinny być skorygowane w wyniku przeprowadzonej próby technologicznej i produkcji mieszanki na odcinek próbny.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą.

Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

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

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

Należy tak zaplanować produkcję mieszanki mineralno – asfaltowej, żeby od chwili jej wytworzenia do chwili jej wbudowania upłynęło  $90\div 120$  minut, przy czym składowanie i transport stanowią część tego czasu. Jest to

okres niezbędny do zajścia reakcji chemicznej w asfalcie otaczającym kruszywo.

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 może stanowić nowa warstwa podbudowy albo nowa warstwa asfaltowa. Podłożem może być również stara warstwa konstrukcji nawierzchni.

Powierzchnia podłoża winna być sucha i czysta. Przed ułożeniem warstwy bitumicznej z betonu asfaltowego, podłoże należy przygotować zgodnie z wymaganiami podanymi w D.04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym w określonej ilości zaakceptowanej przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru.

Przed ułożeniem warstwy z betonu asfaltowego warstwa leżąca poniżej warstwy układanej będzie skropiona emulsją asfaltową zgodnie z D.04.03.01.

#### **5.5. Warunki przystąpienia do robót**

Mieszanki MMA należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa niż:

– dla w-wy ścieralnej:  $0^{\circ}\text{C}$  (przed robotami) i  $+5^{\circ}\text{C}$  (w czasie robót),

dla w-wy wiążącej:  $-2^{\circ}\text{C}$  (przed robotami) i  $0^{\circ}\text{C}$  (w czasie robót),

– dla w-wy podbudowy:  $-5^{\circ}\text{C}$  (przed robotami) i  $-3^{\circ}\text{C}$  (w czasie robót)

W przypadku produkcji i układania warstwy nawierzchni z ACWMS w warunkach obniżonej temperatury otoczenia (późna jesień) należy zastosować technologię lub dodać środek obniżające lepkość lepiszcza asfaltowego i poprawiające urabialność oraz zagęszczalność mieszanki

#### **5.6. Wbudowywanie i zagęszczanie warstw z betonu asfaltowego**

Warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego należy układać w jednej warstwie. Temperatura rozkładania mieszanki oraz zagęszczania powinna być zgodna z temperaturą technologiczną asfaltu zalecaną w normie lub Aprobacie Technicznej.

Do zagęszczania mieszanki z betonu asfaltowego należy stosować ciężkie, dociążone walce ogumione oraz stalowe gładkie. Zamawiający w przypadku wykonawstwa w okresach chłodnych będzie kontrolował czy w wyniku przegrzania MMA w trakcie produkcji, transportu i wbudowania nie uległy znacznemu pogorszeniu własności asfaltu.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym lub zaleceniami producenta w celu uzyskania parametrów normatywnych. Złącza w warstwie wiążącej powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

Złącza poprzeczne i podłużne, wynikające z dziennej działki roboczej powinny być równo obcięte, posmarowane emulsją. Złącza poprzeczne powinny być zabezpieczone dodatkowo listwą przed uszkodzeniem.

Boczne krawędzie warstwy należy zabezpieczyć poprzez szczelne posmarowanie emulsją. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Stosując zespół układarek, zakończenie działek roboczych dla każdego pasa powinno być przesunięte o ok. 5-8 m.

Za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru, nawierzchnię można oddać do ruchu zaraz po jej wykonaniu i ostygnięciu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00, „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Na żądanie Zamawiającego ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywa, wypełniacz, lepiszcze itd.) Wykonawca prześle próbki o odpowiedniej wielkości, i Zamawiający będzie je przechowywał pod zamknięciem. Strony kontraktu potwierdzą pisemnie przekazanie próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te będą mogły posłużyć do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

### 6.3. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

tabl.10

lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
Badania mieszanki		
1	Temp. składników	Dozór ciągły
2	Temp. mieszanki	Każdy samochód przy załadunku i w czasie wbudowywania
3	Uziarnieni i zawartość lepiszcza	Na każde rozpoczęte 6000m <sup>2</sup> nawierzchni 1 próbka (ilość może być zwiększona)
4	Temp. mięknięcia	Na każde rozpoczęte 6000m <sup>2</sup> nawierzchni 1 próbka (ilość może być zwiększona)
5	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni w próbce	Na każde rozpoczęte 6000m <sup>2</sup> nawierzchni 1 próbka (ilość może być zwiększona)
Badanie warstwy wykonanej mieszanki		
6	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie	Na każde rozpoczęte 6000m <sup>2</sup> nawierzchni 1 próbka (ilość może być zwiększona)
7	Spadki poprzeczne*)	Nie rzadziej niż co 20 m
8	Równość podłużna	Dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu pomiar planografem oraz w miejscach niedostępnych i krótkich odcinkach (do 200 m) metoda łąty 4-metrowej i klina – nie rzadziej niż co 10m
9	Równość poprzeczna	Dla każdego pasa ruchu, nie rzadziej niż co 10 m
10	Grubość lub ilość materiału	nie rzadziej niż co 100 m
11	Złącza podłużne i poprzeczne	każde złącze (ocena wizualna)
12	Wygląd warstwy	ocena wizualna

tabl.11 Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

lp	Składniki mieszanki	Dopuszczalne odchyłki	
		W czasie produkcji	Odbiór końcowy – mieszanki wałowane
1	Przechodzi przez sito (# wg recepty)	8 do +5	-
2	Jw. # 2,0mm	± 6,0	-
3	Zawartość ziaren >2,0mm	-	7,0-10,0
4	Jw. # 0,063mm	± 2	0 2,1-4,0
5	Asfalt	± 0,6	± 0,6
6	Wskaźnik zagęszczenia	≥98%	≥98%
7	Zawartość wolnych przestrzeni	7 2÷5 (podbudowa) 4÷10 (wiążąca) 3÷5 (ścieralna)	2÷5 (podbudowa) 4÷10 (wiążąca) 3÷5 (ścieralna)

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

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami i recepturą laboratoryjną.

- Wskaźnik zagęszczenia warstwy  
Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości strukturalnej wyciętych próbek z gęstością strukturalną próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Określanie gęstości należy wykonywać metodą hydrostatyczną. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98%.
- Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie  
Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość objętościową mieszanki mineralno-asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej.

#### 6.5. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją 0,5 %.

#### 6.6. Ocena równości podłużnej

Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyłeń równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% oraz 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu.

Tablica 12. Dopuszczalne wartości odchyłeń równości podłużnej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Element nawierzchni	Procent liczby pomiarów	
	95%	100%
Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, pasy awaryjne, pasy włączania i wyłączania	≤6 mm	≤7 mm

#### 6.7. Ocena równości poprzecznej nawierzchni

Do pomiaru poprzecznej równości nawierzchni powinna być stosowana metoda równoważna metodzie z wykorzystaniem łąty i klina, określonych w Polskiej Normie. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 10 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Z częstotliwością podaną w tablicy 7 należy sprawdzać spadek poprzeczny warstwy. Sprawdzenie polega na przyłożeniu łąty i zmierzeniu prześwitu klinem lub pomiar profilografem laserowym. Spadki poprzeczne warstwy ścieralnej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z projektem z tolerancją  $\pm 0,5\%$ . Wymaga się, aby co najmniej 90% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyłeń.

Tablica 13. Dopuszczalne wartości odchyłeń równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Element nawierzchni	Procent liczby pomiarów	
	95%	100%
Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, pasy awaryjne, pasy włączania i wyłączania	≤6 mm	≤9 mm

#### 6.8. Ocena właściwości przeciwpoślizgowych.

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych należy określić współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 50m na nawierzchni zwilżonej wodą w ilości 0,5 l/m<sup>3</sup> a wynik pomiaru powinien być przeliczony na wartość przy 100% poślizgu opony bezbezpiecznikowej rozmiaru 5,60Sx13. Miara właściwości przeciwpoślizgowej jest miarodajny współczynnik tarcia. Parametry miarodajnego

współczynnika tarcia nawierzchni wymagane po dwóch miesiącach od oddania drogi do użytkowania określa tabela 14.

tabela 14. Parametry miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni

Klasa drogi	Elementy nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni			
		30 km/h	60 km/h	90 km/h	120 km/h
1	2	3	4	5	6
A	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, awaryjne	0,52	0,46	0,42	0,37
	Pasy włączenia i wyłączania, jezdnie łącznic	0,52	0,48	0,44	-
S, GP, G	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, utwardzone pobocze	0,48	0,39	0,32	0,30

### 6.9. Pomiar grubości warstwy (ilości materiału)

Grubości wykonanej warstwy należy określać z częstotliwością podaną w tablicy 7 na podstawie wyciętych próbek.

Dopuszczalne odchyłki:

dla wielu badań (średnia)  $\leq 10\%$

dla pojedynczej próbki  $\leq 15\%$ .

W przypadku grubości mniejszej niż dopuszczalne odchylenie zostaną Wykonawcy naliczone potrącenia za obniżoną jakość.

### 6.10. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe 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.

### 6.11. Krawędź, obramowanie warstwy

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

Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia pokryte asfaltem.

### 6.12. Wygląd warstwy

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

### 6.13. Potrącenia za nieprawidłowości w wykonaniu warstw nawierzchni.

W przypadku konieczności stosowania potrąceń – naliczane będą jak w pkt.9.2.6 „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008”

## 7.OBMIAR ROBÓT

### 7.1.Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2.Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

dla warstwy ścieralnej oraz warstwy wiążącej z betonu asfaltowego m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy.

## 8.ODBIÓR ROBÓT

### 8.1.Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### 8.2.Sposób odbioru Robót

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

Zakres płatności za wykonane warstwy nawierzchni należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych Robót.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> (metra kwadratowego) warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- opracowanie receptur,
- wytworzenie próbnej mieszanki betonu asfaltowego bazując na receptce roboczej zaakceptowanej przez

Inżyniera/Inspektora Nadzoru,

- wykonanie odcinka próbnego, transport mieszanki na plac budowy,
- zabezpieczenie krawężników, zakrywanie i odkrywanie urządzeń kanalizacyjnych w trakcie robót, pokryw studni rewizyjnych i osadników, krat ściekowych, dylatacji,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- przygotowanie powierzchni styku w tym oczyszczenie i posmarowanie emulsją asfaltową,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno - asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania, skropienie międzywarstwowe,
- mechaniczne zagęszczenie rozłożonej warstwy,
- wykonanie i zabezpieczenie złączy i krawędzi,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych Specyfikacją,
- uporządkowanie placu budowy

## **10. –PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM, Warszawa, 1997
- WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008. IBDiM, Warszawa 2008
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).