

## **D.09.01.01 PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO (AC P)**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu asfaltowego AC P w ramach zadania określonego w Dokumentacji Projektowej: „REMONT WIADUKTU NAD AL.SMORAWIŃSKIEGOW CIĄGU ULICY LIPIŃSKIEGO I KIEPURY”.

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST**

Niniejsza szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu asfaltowego AC P:

#### **1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

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

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

**1.4.3.** Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

**1.4.4.** Podbudowa asfaltowa - warstwa nośna z betonu asfaltowego spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni.

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

**1.4.6.** Asfalt upłynniony - asfalt drogowy upłynniony lotnymi rozpuszczalnikami.

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

**1.4.8.** Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

**1.4.9.** Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

**1.4.10.** Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

#### **1.4.17. Symbole i skróty dodatkowe**

AC beton asfaltowy,

P warstwa podbudowy,

D górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

D dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C kationowa emulsja asfaltowa,

NPD właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),

TBR do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### **1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-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 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.1.1. Materiały do betonu asfaltowego do warstwy podbudowy.

Tablica 1.

Materiał	Kategoria ruchu	
	KR2	KR3/4
Mieszanka mineralno-asfaltowa lub granulát asfaltowy o wym. D, [mm]	22	22
Lepiszczą asfaltowe a)	50/70	35/50
Kruszywa mineralne	Tablice 3, 4, 5, lub wg WT-1 Kruszywa 2008, cz. 2, tbl. 1.2., 1.2, 1.3	

### 2.2. KRUSZYWO.

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

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego do podbudowy z betonu asfaltowego.

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR2	KR3/4
4.1.3.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	GC85/20	GC90/20
4.1.4.	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	G20/17,5	G20/15
4.1.6.	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f2	
4.1.8.	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	F/50 lub S/50	F/30 lub S/30
4.1.9.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej wg PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	CDeklarowana	C90/1
4.2.2.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż (nie dopuszcza się żużli):	LA50	LA40
4.3.1.	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6 rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta	

4.3.3.	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta
4.4.1.	Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria:	Wcm0,5a)
4.4.2.	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż:	F4
4.4.5.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3, kategoria:	SBLA
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.	mLPC0,1

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z betonu asfaltowego.

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR2	KR3/4
4.1.3.	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	GF85 i GA85	
4.1.5.	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii:	GTCNR	GTCNR20
4.1.6.	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f16	
4.1.7.	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MBF10	
4.1.10.	Kanciastość kruszywa drobnego wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	EcsDeklarowana	Ecs30
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:	mLPC0,1	

Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do podbudowy z betonu asfaltowego.

Punkt WT-1 Kruszywa 2008	Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR2	KR3/4
5.2.1.	Uziarnienie wg PN-EN 933-10	zgodne z tbl.24 WT-1	
5.2.2.	Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MBF10	
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	V28/45	
5.4.2.	Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	$\Delta R$ &B8/25	
5.5.1.	Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS10	
5.5.3.	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-21. kategoria nie niższa niż:	CC70	
5.5.3.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	Ka10, Ka Deklarowana	
5.6.2.	Liczba asfaltowa” wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BNDeklarowana	

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

### 2.3. ASFALT.

Tablica 5. 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
1	Penetracja w 25°C	0,1mm	PN-EN 1426	35-50	50-70
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	50-58	46-54
3	Temperatura zapłonu,	°C	PN-EN 22592	240	230

	nie mniej niż				
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż	% m/m	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
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427	8	9
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	-5	-8

#### 2.4. EMULSJA ASFALTOWA.

Do skropienia podłoża /podbudowa z kruszywa/ należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w SST D-04.03.01

#### 2.5. ŚRODEK ADHEZYJNY

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinny wykazywać powinowactwo fizykochemiczne, zapewniające odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa o odporność mieszanki mineralno asfaltowej na działanie wody. W celu poprawienia powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania wg PN-EN 12697-11, metoda C, kruszywo 16 jako podstawowe. Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80%.

#### 2.6. DOSTAWY MATERIAŁÓW

Za dostawę materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w ST D.M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do obowiązku Wykonawcy należy także zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki AC P, 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.

#### 2.7. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

##### 2.7.1. Składowanie kruszywa

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

##### 2.7.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

##### 2.7.3. Składowanie asfaltu drogowego.

Asfalt 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  $\pm 5\text{°C}$  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 ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA NAWIERZCHNI Z BETONU ASFALTOWEGO**

3.2.1. Wytwórnia stacjonarna – jej wydajność musi być dostosowana do wg harmonogramu postępu wykonania robót nawierzchniowych (np. wg zaplanowanej działki/dobę)

Wytwórnia winna zapewnić ciągłą produkcję betonu asfaltowego w granicach tolerancji recepty roboczej. Wytwórnia winna być wyposażona i pracować w taki sposób aby dozowanie gorącego kruszywa, wypełniacza i lepiszcza było dokonywane automatycznie. Wydajność otaczarki powinna być zgodna z wydajnością układarki i technologią układania betonu asfaltowego.

Mają być stosowane otaczarki o ruchu cyklicznym wyposażone w:

- dozowanie wstępne (przynajmniej 5 dozowników),
  - podajniki taśmowe,
  - bęben suszący,
  - instalację odpylającą,
  - elewator gorący,
  - zestaw sit wibracyjnych,
  - zasobnik gorącego kruszywa,
  - system ważaco-mieszający w pełni zautomatyzowany, dozowanie wszystkich składników wyłącznie wagowe.
- mieszalnik,
- silos na pyły z odzysku,
- elewator wypełniacza,
- podajniki ślimakowe,
- zbiornik na gotowy materiał z izolacją termiczną,
- pompy do podawania asfaltu,
- sterowanie komputerowe procesu produkcji,
- instrument wagowego dozowania asfaltu,
- instrument dozowania środka adhezyjnego,
- instrument dozowania stabilizatora (granulatu) dla którego lepiszczem spajającym jest asfalt,
- zbiorniki na asfalt z mieszadłem lub pompowaniem od dołu i ogrzewaniem pośrednim,
- zbiorniki na asfalt i wypełniacz oraz osobne zasieki o umocnionym dnie dla każdego rodzaju kruszywa o pojemności wystarczającej na 7 dni produkcji,

#### **3.2.2. Układarki do betonu asfaltowego**

Układarki (rozciętacze masy) winny być mechaniczne i samojezdne wyposażone w elektronicznie kontrolowany stół zdolny do ułożenia mieszanki zgodnie z projektowaną osią, niweletą i spadkami poprzecznymi. Zdolność układania mieszanki winna być skorelowana z wydajnością otaczarki i wymaganiami technologicznymi. Nie dopuszcza się wykonywania szwu w szerokości pomiędzy krawędziami nawierzchni jezdni.

Układarka winna mieć co najmniej następujące wyposażenie:

- elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań,
- układy do podgrzewania elementów roboczych układarki,
- możliwość regulacji szerokości stołu

#### **3.2.3. Skrapiarki**

Skrapiarka typu jak w Specyfikacji ST D-M.04.03.01 winna być typu ciśnieniowego z termicznie izolowanymi zbiornikami. Użycie skrapiarki o grawitacyjnym podawaniu lepiszcza jest zabronione.

Skrapiarka winna zapewnić jednolitość spryskiwania na całej szerokości warstwy przy wydajności od 0,4 do 2,0 kg/m<sup>2</sup> pod ciśnieniem od 4,5 do 13,4 kg/ m<sup>2</sup>.

Skrapiarka winna być wyposażona w system grzewczy, mierniki temperatury, oraz skalibrowane układy pozwalające na prawidłowe dozowanie lepiszcza.

#### 3.2.4. 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 osiągane 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

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

#### 4.1. TRANSPORT MATERIAŁÓW

##### 4.1.2. Asfalt

Lepiszczce asfaltowe należy przewozić zgodnie z zaleceniami producenta.

##### 4.1.3. Wypełniacz

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

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

##### 4.1.5. Mieszanka betonu asfaltowego

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

Warunki i czas transportu MMA, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w chwili wbudowania nie niższej niż 155 st.C dla asfaltu 35/50 i 140 st.C dla asfaltu 50/70.

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 WARUNKI WYKONANIA ROBÓT.

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

#### 5.2. PROJEKTOWANIE BETONU ASFALTOWEGO AC P

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem (lecz nie krótszym niż 30 dni), Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej MMA polega na:

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

Receptury powinny być opracowane przez laboratorium Wykonawcy w oparciu o następujące źródła:

- założenia materiałowe ujęte w PZJ,
- wytyczne niniejszej Specyfikacji,
- wyniki wykonywanych pełnych i niepełnych badań materiałów.

Materiały do AC P podano w tbl. 1.

Właściwości wykonanej warstwy podbudowy z MMA wg tbl.7

Tablica 6 Typ i wymiar MMA do warstwy podbudowy AC 22 P.

Warstwa i sposób projektowania	Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia %	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
Podbudowa projektowanie metodą funkcjonalną	AC 22 P, KR2,3,4	7, 10	≥ 98	÷ 10

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy podbudowy AC 22 P oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 8.

Tablica 7 Uziarnienie mieszanki mineralnej dla AC 22 P

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]	
	AC 22 P KR3	
Wymiar sita #, [mm]	od	do
31,5	100	-
22,4	90	100
16	-	-
2	10	50
0,063	2	11
Zawartość lepiszcza	$B_{\min 3,0}$	
<p>*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (<math>\rho_d</math>), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik <math>\alpha</math> według równania:</p> $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$		

### 5.3 WYTWORZENIE MMA.

Mieszkę mineralno-bitumiczną produkuje się w otaczarce o mieszaniu ciągłym bądź cyklicznym zapewniających prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-bitumicznej.

Dozowanie składników w urządzeniach dla otaczarek sprecyzowanych w punkcie 3 niniejszej specyfikacji i być zgodne z receptą.

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

Asfalt winien być ogrzewany w sposób pośredni z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5 oC.



Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30 oC od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

#### **Minimalna i maksymalna temperatura MMA:**

– z asfaltu 35/50 wynosi od 155 ÷ 195 st.C, przy czym temperatura 155 st.C jest minimalną temp. wbudowania mieszanki,

- z asfaltu 50/70 wynosi od 140 ÷ 180 st.C, przy czym temperatura 140 st.C jest minimalną temp. wbudowania mieszanki,

Mieszanka MMA przegrzana o więcej niż 30 st.C ponad najwyższą dopuszczalną temperaturę od wymaganej max. temp., czyli 195 lub 180 st.C. jest traktowana jako odpad produkcyjny i nie nadaje się do wbudowania.

#### **5.4. PRZYGOTOWANIE PODŁOŻA.**

Podłożem pod warstwę podbudowy AC 22 P wykonana podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego 31/5 mm.

Podłoża pod w/w warstwy powinny spełniać poniższe warunki:

- czyste bez zanieczyszczeń lub pozostałości luźnego kruszywa
- wyprofilowane, równe i bez kolein
- rzędne wysokościowe zgodne z wymaganiami technicznymi zawartymi w ST D.04.04.01
- równość podłużna i poprzeczna mierzona wg BN-68/8931-04 „Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata”.

#### **5.5. POŁĄCZENIA MIĘDZYWARSTWOWE**

Przed ułożeniem warstwy podbudowy z AC 22 P należy skropić emulsją asfaltową powierzchnię podbudowy z kruszywa łamanego 31/5 mm. wg wymagań SST D.04.03.01 oraz WT-2 tbl.57 i WT-3.

#### **5.6. WARUNKI PRZYSTĄPIENIA DO ROBÓT.**

Warstwa podbudowy z betonu asfaltowego AC 22 P, może być układana, gdy temperatura otoczenia podczas wykonywania robót nie jest niższa od (-)3oC.

Nie dopuszcza się układania w czasie opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

#### **5.7. KONTROLA PRODUKCJI MMA.**

Ogólny stan nadzorowania procesu produkcyjnego polega na analizowaniu ostatnich 32 wyników dla wszystkich typów wyrobu. W analizie wynik jest klasyfikowany jako niezgodny, jeżeli którykolwiek z sześciu wyszczególnionych parametrów jest poza zakresem tolerancji podanym w tablicy 10. Odchylenia te zawierają poprawkę ze względu na dokładność pobierania próbek i przebieg badań.

Tablica 10. Tolerancje zawartości składników mieszanki MMA względem zaprojektowanego.

Przechodzi przez sito	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]			Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu [%]		
	Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste	Asfalt lany	Mieszanki drobnoziarniste	Mieszanki gruboziarniste	Asfalt lany
D	-8 ÷ +5	-9 ÷ +5	-8 ÷ +5	±4	±5	±4
D/2 lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego	±7	±9	±8	±4	±4	±4
2 mm	±6	±7	±8	±3	±3	±3
Sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego	±4	±5	-	±2	±2	-
0,063	±2	±3	±4	±1	±2	±2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	±0.5	±0.6	±0.5	±0.3	±0.3	±0.25

#### **5.8. ODCINEK PRÓBNY**

Odcinek próbny należy wykonać w warunkach maksymalnie zbliżonych do występujących na drodze. Można wykorzystać do tego celu drogi dojazdowe lub place postojowe.

Odcinek próbny powinien mieć długość min. 100 m i szerokość 5,50 m i musi być tak zaprogramowany, aby ustalić warunki pracy całego zespołu maszyn dla osiągnięcia wymaganych parametrów technicznych. Wykonanie odcinka próbnego powinno zostać potwierdzone przez Inżyniera. Zagęszczenie powinno odbywać się zgodnie z zaplanowanym schematem ilości przejeżdżających walców, uwzględniającym szerokość pasa roboczego i zgodnie z ustalonymi parametrami zagęszczania:

W przypadku nie osiągnięcia wymaganych parametrów, odcinek próbny należy powtórzyć, dokonując korekty w założeniach. Inżynier wyznaczy laboratorium sprawujące nadzór nad odcinkiem próbnym

## **5.9. WBUDOWYWANIE I ZAGĘSZCZANIE WARSTWY PODBUDOWY AC P.**

### **5.9.1. Minimalna temperatura otoczenia.**

Dopuszczalna minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstwy podbudowy wynosi:

– przed przystąpieniem do robót (-)5 st.C

– w czasie robót (-)3 st.C

### **5.9.2. Wbudowywanie mieszanki**

Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta zgodnie z Dokumentacją Projektową. Niweleta zostanie wyznaczona przy użyciu stalowej linki, stanowiącej horyzont odniesienia dla czujników automatyki układarki.

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

Przed przystąpieniem do układania, urządzenia robocze układarki należy podgrzać. Układanie mieszanki powinno odbywać się w sposób ciągły na całej szerokości jezdni (bez szwu podłużnego), bez przestoju z jednostajną prędkością od 2 do 4 m na minutę. W zasobniku układarki powinna zawsze znajdować się mieszanka. Dzienna działka winna być skorelowana z wydajnością otaczarek ale nie może być mniejsza niż 500 m.

Szerokość układanej warstwy wiążącej musi uwzględniać możliwość wykonania odsadzki i skosu, który należy wykonać przy pomocy odpowiedniej prowadnicy zamocowanej do krawędzi stołu rozścielacza.

### **5.9.2. Grubość wykonywanych warstw**

Jak w Dokumentacji Projektowej.

### **5.9.3. Zagęszczanie mieszanki**

#### **A. Ogólne zasady**

Optymalne warunki termiczne dla układanej warstwy podbudowy winny być ustalone w trakcie wykonywania odcinka próbnego i zaaprobowane przez Inżyniera.

Należy stosować sposób zagęszczania opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu. Minimalna wartość wskaźnika zagęszczenia wykonanej warstwy nie mniej niż 98%. Wskaźnik zagęszczenia co najmniej 98% należy uzyskać w czasie nie dłuższym niż 15 minut.

#### **B. Zagęszczenie mieszanki**

Przy zagęszczaniu mieszanki, należy przestrzegać następujących zasad:

– zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejeżdżającego walca na całej szerokości jezdni, grubości układanej warstwy i rodzaju mieszanki, zgodnie z wynikami osiągniętymi na odcinku próbnym,

– zagęszczanie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi,

najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem,

rozpoczynać wałowanie walcem ogumionym przy niskim ciśnieniu w oponach, podwyższając je w miarę wałowania a następnie gładkim,

manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym,

zabrania się postoju walca na ciepłej nawierzchni,

prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2 od 4 km/h na początku i w granicach od 4 do 6 km/h w dalszej fazie wałowania,

wałowanie na odcinku łuku o jednostronnym spadku, należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze,

zabrania się używania walców ogumionych z zużyтыми lub bieżnikowanymi oponami i nie posiadającymi możliwości zmiany ciśnienia,

walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale od 33 do 50 Hz.

### C. Wykonanie złączy

**Złącza poprzeczne**, wynikające z końca dziennej działki należy wykonać przez równe obcięcie a następnie posmarowanie lepiszczami i zabezpieczenie listwą przed możliwym uszkodzeniem.

**Złącza podłużnych nie dopuszcza się** - masę mineralno-asfaltową w warstwie podbudowy należy rozkładać dwoma rozciętaczami /poruszającymi się za sobą w niewielkiej odległości/ na całej szerokości jezdni, lub jednym rozciętaczem o szerokości stołu równej szerokości jezdni. Rozłożoną w taki sposób masę należy zagęszczać walcami eliminując słabe miejsca jakim jest styk podłużny.

W miejscach styków poprzecznych będących wynikiem zakończenia dziennego odcinka, złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, prostopadle do osi drogi. Przed rozpoczęciem dalszych robót miejsce styku należy ogrzać promiennikiem podczerwieni.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- pełne badania wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji MMA,
- pełne badania lepiszcza.
- pełne badania powyższych składników powinny odpowiadać wymaganiom wg obowiązujących wytycznych WT-1 Kruszywa 2008, WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008. oraz WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 i być wykonane przez laboratorium zatwierdzone przez Inżyniera.
- wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – Inżyniera).

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszank mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki MMA podczas wykonywania nawierzchni wg PN-EN 12697-13, ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej, wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy, pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej, pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.3), ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy, ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### 6.3.3. Badania kontrolne Inżyniera

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (MMA i jej składników, lepiszczy itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny. Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 11

Tablica 11. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	<b>Mieszanka mineralno-asfaltowa</b> <sup>a), b)</sup>
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	<b>Warstwa asfaltowa</b>
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

### 6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

## 6.4. Właściwości warstwy AC 22 P oraz dopuszczalne odchyłki

### 6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa MMA

#### 6.4.1.1. Uwagi ogólne

Na etapie oceny jakości wbudowanej MMA podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Ocenę wartości dopuszczalnych tolerancji oraz częstotliwość pobierania próbek do badań należy przeprowadzać zgodnie z wytycznymi zawartymi w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej).

Metodykę oceny wartości dopuszczalnych tolerancji oraz częstotliwość pobierania próbek do badań należy przeprowadzać zgodnie z wytycznymi zawartymi w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008. p.7.3, 7.4.1.5, 8.8

#### 6.4.1.2. Uziarnienie MMA.

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 10.

#### 6.4.1.2. Zawartość lepiszcza w MMA

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki z MMA nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek wg tbl.10 oraz WT-2 tbl. 64.

#### 6.4.1.2. Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia asfaltu 35/50 wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć 66 st.C.

#### 6.4.1.2. Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbek

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla w pobranej z MMA nie może wykroczyć poza wartości podane w tbl. 5 o więcej niż 2,0 %(v/v).

#### 6.4.2. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstwy nawierzchni AC P

##### 6.4.2.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z AC P podaje tablica 11.

Tabela 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z AC P.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu łata i klinem co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 10 m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji projektowej
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

#### 6.4.2.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją + 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.

#### 6.4.2.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy podbudowy z AC P nie powinny być większe od podanych w tabelicy 9.

Tablica 9. Dopuszczalne nierówności warstwy podbudowy w AC P w mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa podbudowy
1	Drogi klasy G, Z, L	12

Pomiar równości podłużnej warstwy ścieralnej należy wykonać stosując metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar należy wykonać w odległości nie mniejszej jak co 10 m.

#### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy z AC P na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.4.2.5. Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 1$  cm.

#### 6.4.2.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

#### 6.4.2.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10\%$  cm.

#### 6.4.2.8. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadłe 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.

#### 6.4.2.9. Wygląd warstwy

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

#### 6.4.2.10. Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie wg Tbl.6

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

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

### 7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni z AC P.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy nawierzchni z AC P obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- zakup i oznaczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i transport do miejsca wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
- PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia
- PN-EN 13808 Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
- PN-EN 13924 Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych twardych
- PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady specyfikacji dla asfaltów modyfikowanych polimerami
- PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
- PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
- PN-EN 12697-3 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 3: Odzyskiwanie asfaltu - Wyparka obrotowa
- PN-EN 12697-4 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 4: Odzyskiwanie asfaltu - Kolumna o destylacji frakcyjnej
- PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 5: Oznaczanie gęstości
- PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
- PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
- PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 10: Zagęszczalność
- PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
- PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 12: Określenie wrażliwości na wodę
- PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 13: Pomiar temperatury
- PN-EN 12697-14 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 14: Zawartość wody
- PN-EN 12697-17 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 17: Ubytek ziaren
- PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 18: Spływanie lepiszcza
- PN-EN 12697-19 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 19: Przepuszczalność próbek
- PN-EN 12697-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
- PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 22: Koleinowanie
- PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
- PN-EN 12697-24 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 24: Odporność na zmęczenie
- PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 26: Sztywność
- PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 27: Pobieranie próbek
- PN-EN 12697-28 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia

PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej

PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie

PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem

PN-EN 12697-34 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 34: Badanie Marshalla

PN-EN 12697-35 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 35: Mieszanie laboratoryjne

PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych

PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco - Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja 44. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 1: Beton asfaltowy

PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu

PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa kontrola produkcji