

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.04.07.01**  
**45233000-9**

**PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO**  
**CPV: Roboty w zakresie konstruowania,**  
**fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni**  
**autostrad, dróg**

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z betonu asfaltowego w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 188 Człuchów - Piła w miejscowości Krajenka od km 53+686 do km 54+435.

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonywania podbudowy z betonu asfaltowego i obejmują:

- wykonanie podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego AC 22 P 35/50, grubość warstwy 10 cm.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami, STWiORB D-M.00.00.00 i STWiORB D.05.03.05/a.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## **2. Wyroby budowlane (materiały)**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych (materiałów)**

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wyroбами budowlanymi stosowanymi przy wykonywaniu podbudowy z mieszanki mineralno-bitumicznej wg zasad niniejszej specyfikacji są:

### **2.2. Kruszywa - wg PN-EN 13043.**

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do podbudowy z betonu asfaltowego

Punkt WT-1	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR1-KR2	KR3-KR4
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż:	$G_{c85/20}$	
4.1.4.	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{20/17}$	
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_2$	
4.1.8.	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż:	$FI_{50}$ lub $SI_{50}$	$FI_{30}$ lub $SI_{30}$
4.1.9.	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{Deklarowana}$	$C_{50/30}$
4.2.2.	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż:	$LA_{50}$	$LA_{40}$
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7,8 lub 9	deklarowana przez producenta	
4.3.3.	Gęstość nasypowa według PN-EN 1097-3	deklarowana przez producenta	
4.4.1.	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria:	$WA_{24Deklarowana}$	
4.4.2.	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, kategoria nie wyższa niż:	$F_4$	
4.4.5.	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria:	$SB_{LA}$	
4.5.2.	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta	
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	
4.6.1.	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.1	wymagana odporność	
4.6.2.	Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.2	wymagana odporność	

4.6.3.	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-lp. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{6,5}$
a) Jeżeli nasiąkliwość jest większa, to należy badać mrozoodporności według p. 4.4.2.		

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do podbudowy z betonu asfaltowego

Punkt WT-1	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu	
		KR1-KR2	KR3-KR4
4.1.3.	Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria:	$G_{F85}$ i $G_{A85}$	
4.1.5.	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$
4.1.6.	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1, kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$	
4.1.7.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_{F10}$	
4.1.10.	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	$E_{csDeklarowana}$	$E_{cs30}$
4.3.1.	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	deklarowana przez producenta	
4.5.3.	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC0,1}$	

### 2.3. Dostawy kruszywa

Jak w STWiORB D.05.03.05/a - warstwa wiążąca punkt 2.2.

### 2.4. Dostawy wypełniacza

Zasady dostaw jak w STWiORB D.05.03.05/a - warstwa wiążąca.

Transport i przechowywanie wypełniacza

Jak w STWiORB D.05.03.05/a - warstwa wiążąca punkt 2.3.

Tablica 3. Wymagane właściwości wypełniacza do podbudowy z betonu asfaltowego

Punkt WT-1	Właściwości wypełniacza	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR1-KR4
5.2.1.	Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24
5.2.2.	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10
5.3.1.	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 %(m/m)
5.3.2.	Gęstość ziaren według EN 1097-7	deklarowana przez producenta
5.4.1.	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>
5.4.2.	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25
5.5.1.	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS <sub>10</sub>
5.5.3.	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż:	CC <sub>70</sub>
5.5.4.	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K <sub>a</sub> 10, K <sub>a</sub> Deklarowane
5.6.2.	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN <sub>Deklarowana</sub>

## 2.5. Lepiszcza

### 2.5.1. Asfalt

- dla kategorii ruchu KR 3 – KR4 - 35/50 spełniający wymagania określone w PN-EN-12591:2002

Tablica 4. Wymagania dla asfaltu 35/50

Lp	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu
				35/50
1	Penetracja w 25°C	0,1mm	PN-EN 1426	35-50
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	50-58
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592	240

4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426	53
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427	52
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427	8
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	-5

### 2.5.2. Dostawy lepiszczy

Jak w STWiORB D.05.03.05/a - warstwa wiążąca punkt 2.4.2.

### 2.5.3. Transport i przechowywanie lepiszczy

Zgodnie z STWiORB D.05.03.05/a - warstwa wiążąca punkt 2.4.3.

## 2.6. Kontrola jakości

Badania podstawowych cech dostarczonych wyrobów prowadzi Wykonawca. Częstotliwość badań właściwości asfaltu, wypełniacza i kruszywa przedstawiono w p. 6.3.1.

**2.7** Do uszczelniania złącz i krawędzi warstwy oraz spoin krawężników i kostek z AC stosować asfalt drogowy 50/70 spełniający wymagania PN-EN 12591 zapisane w pkt. 2.4.1.

**2.8** Do uszczelniania spoin z zaworami i studniami w jezdni stosować wyroby termoplastyczne (taśmy, pasty) spełniające wymagania polskich norm lub aprobat technicznych.

## 3. Sprzęt

Zgodnie ze STWiORB D.05.03.05/a punkt 3.

## 4. Transport

Zgodnie ze STWiORB D.05.03.05/a punkt 4.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 5.2. Zakres wykonywanych robót

#### 5.2.1. Projektowanie mieszanki mineralno-bitumicznej na podbudowę i badanie typu

Za przygotowanie składu docelowego (receptury) odpowiada Wykonawca, który dostarczy go wraz z sprawozdaniem z badania typu wg PN-EN 13108-20 oraz próbkami składników pobranymi w obecności Inspektora Nadzoru Inwestorskiego do weryfikacji do laboratorium wskazane przez Zamawiającego minimum 3 tygodnie przed planowanym rozpoczęciem produkcji. Receptura powinna być opracowana dla konkretnych wyrobów zaakceptowanych wcześniej przez Inżyniera i przy wykorzystaniu reprezentatywnych próbek tych wyrobów.

Recepta powinna być opracowana przez laboratorium Wykonawcy w oparciu o następujące źródła:

- PN-EN 13108-1,
- wymagania i wytyczne niniejszej STWiORB,
- wyniki wykonanych badań składników,
- założenia ujęte w PZJ.

Skład docelowy po weryfikacji z wynikiem pozytywnym będzie akceptowany przez Inżyniera. Jeżeli nastąpią zmiany kruszywa i lepiszcza opisane w pkt. 4.2.2 i 4.2.3 PN-EN 13108-20 wymagane jest nowe badanie typu, ponowna weryfikacja i akceptacja składu docelowego.

Beton asfaltowy do warstwy podbudowy projektowany metodą empiryczną powinien spełniać wymagania zapisane w tablicach 5 i 6.

Tablica 5. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy podbudowy dla kategorii ruchu KR1-2 (projektowanie empiryczne)

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC22P
Zawartość wolnych przestrzeni	C1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	IJN-EN12697-8, p. 4	$V_{min4,0}$ $V_{max10}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VFB_{min50}$ $VFB_{max74}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance	C.1.2, ubijanie, 2 x 50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VMA_{min16}$

Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 25 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	ITSR <sub>70</sub>
-----------------------------	---------------------------------	---	--------------------

Tablica 6. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy podbudowy dla kategorii ruchu KR3 – KR4 (projektowanie empiryczne)

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	Wymiar mieszanki
			AC22P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2 x 75 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 10}$
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	$WTS_{AIR 1,00}$ $PRD_{AIR 9,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2 x 25 uderzeń	PN-EN 12697-12, lecz przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	ITSR <sub>70</sub>

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego i zawartość lepiszcza podano w tablicy 7 i 8

Tablica 7. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych i zawartość lepiszcza do podbudowy z betonu asfaltowego dla kategorii ruchu KR1-2

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych MM dla kategorii ruchu:	
	KR 1-2	
	AC22P	
31,5	100	
22,4	90÷100	
16,0	65÷93	
8,0	42÷72	
2,0	15÷45	
0,125	5÷13	
0,063	4÷10	
Zawartość lepiszcza	$B_{\min 4,0}$	



Tablica 8. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych i zawartość lepiszcza do podbudowy z betonu asfaltowego dla kategorii ruchu KR3 i KR 4

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych MM dla kategorii ruchu:
	KR3 - KR 4
	AC22P
31,5	100
22,4	90÷100
16,0	65÷90
8,0	42÷68
2,0	15÷45
0,125	4÷12
0,063	4÷8
Zawartość lepiszcza	$B_{\min 3,8}$

$B_{\min}$  należy skorygować zgodnie z p. 7.1 WT-2.

**5.2.2.** Wytwarzanie mieszanki mineralno- bitumicznej na podbudowę - zgodnie ze STWiORB D.05.03.05/a punkt 5.2.2.

**5.2.3.** Produkcja mieszanki mineralno- bitumicznej - zgodnie ze STWiORB D.05.03.05/a punkt 5.2.3.

Temperatury kruszywa, lepiszcza i MMA muszą być ściśle przestrzegane i powinny wynosić [°C] dla:

- asfaltu D 35/50 do 195
- kruszywa z 35/50 do 225
- MMA (z asfaltem D 35/50) od 155 do 195.

**5.2.4.** Mieszanie składników mieszanki mineralno- bitumicznej - zgodnie ze STWiORB D.05.03.05/a punkt 5.2.4.

### 5.2.5 Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki AC22P 50/70 wykona w obecności Inżyniera próbę technologiczną.

Otaczarka musi zostać zaprogramowana zgodnie z zatwierdzoną recepturą roboczą. Najpierw zostanie wykonany zarób na sucho, tj. bez udziału lepiszcza, w celu dokonania kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Dopuszczalne tolerancje dla kruszywa powinny być zgodne z punktem 5.2.4 niniejszej specyfikacji. Próbkę kruszywa należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarób z udziałem lepiszcza w ilości przewidzianej w recepturze.

Sprawdzenie zawartości lepiszcza w mieszance następuje w wyniku przeprowadzonej ekstrakcji. Ponadto należy sprawdzić pozostałe wymagane właściwości zapisane w STWiORB.

W przypadku stwierdzenia przekroczenia dopuszczalnych tolerancji, należy dokonać korekty w urządzeniach otaczarki i powtórzyć kontrolę zarobu.

### 5.2.6 Odcinek próbny dla AC22P 35/70

Celem wykonania odcinka próbnego jest:

- stwierdzenie czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenie grubości warstwy MMA przed zagęszczeniem koniecznej do osiągnięcia wymaganej przez projekt,
- określenie potrzebnej ilości przejść walców do osiągnięcia wymaganego zagęszczenia,
- stwierdzenie zgodności składu z receptą.

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

Odcinek próbny powinien mieć długość min. 50m 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 przejść walców, uwzględniając szerokość pasa roboczego, liczby przejazdów i prędkości przejazdu.

### 5.2.7 Kontrola laboratoryjna w trakcie wykonywania odcinka próbnego

W czasie kontroli należy:

- kontrolować temperaturę mieszanki w czasie rozkładania i zagęszczania,
- kontrolować prawidłowość i ilość przywałożeń,
- jeśli w dyspozycji laboratorium jest izotopowy miernik gęstości, należy na bieżąco śledzić zmiany gęstości warstwy i na bazie tych wyników, potwierdzić lub skorygować ilość przywałożeń poszczególnych walców,
- na bieżąco kontrolować grubość zagęszczanej warstwy,
- na bieżąco oceniać uzyskiwaną makrostrukturę warstwy,
- po całkowitym wystygnięciu warstwy wyciąć min. 6 próbek w celu określenia wskaźnika jej zagęszczenia poprzez porównanie gęstości strukturalnej tych próbek z gęstością strukturalną wzorcowych próbek Marshalla, przy czym wszystkie badane próbki muszą osiągnąć wymagane zagęszczenie,
- skontrolować grubość na wyciętych próbkach,
- przeprowadzić badanie wymaganych właściwości zapisanych w pkt.5.2.1 tabl.7.

W przypadku nie osiągnięcia wymaganych parametrów, odcinek próbny należy powtórzyć, dokonując korekty w założeniach.

### 5.2.8. Wbudowanie mieszanki mineralno- bitumicznej

- a) warunki ogólne jak w STWiORB D.05.03.05/a punkt 5.2.5A, ale w temperaturze min - 3°C w czasie robót i min -5°C w ciągu 24h przed przystąpieniem do robót,
- b) grubość układanych warstw,

Mieszkankę mineralno- bitumiczną na podbudowę należy ułożyć w warstwach o grubości 10 cm.

- c) przygotowanie podłoża jak w STWiORB D.05.03.05a pkt. 5.2.5C ale nierówności nie powinny być większe od dopuszczalnych dla podbudowy z kruszywa łamanego.

**5.2.9.** Układanie warstwy podbudowy z mieszanki mineralno- bitumicznej - zgodnie z STWiORB D.05.03.05/a punkt 5.2.6 ale z temperaturami wg 5.2.3.

**5.2.10.** Wykonanie złączy - zgodnie ze STWiORB D.05.03.05/a punkt 5.2.7.

**5.2.11.** Zagęszczenie podbudowy z mieszanki mineralno-bitumicznej i uszczelnienie krawędzi - zgodnie z STWiORB D.05.03.05/a punkt 5.2.8.

Wymagany wskaźnik zagęszczenia  $\geq 98\%$ .

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie 4.0 – 10.0% (v/v).

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawi wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Badania składników winny być powtarzane w trakcie robót z częstotliwością wymaganą przez PN-EN 13108-21 zapisaną w tablicy 9.

### 6.3. Badania w czasie robót – zakładowa kontrola produkcji

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

Tablica 9. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej na podbudowę przedstawiono poniżej tabeli:

Lp	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Prowadzonych przez laboratorium Wykonawcy
1	Właściwości kruszywa	Tabl. 3 PN-EN 13108-21
2	Właściwości wypełniacza	Tabl. 4 PN-EN 13108-21
3	Właściwości asfaltu	Tabl. 5 PN-EN 13108-21
4	Mieszanka mineralno-asfaltowa	Tabl. 8 PN-EN 13108-21
5	Gotowa mieszanka mineralno-asfaltowa	Tabl. A3 PN-EN 13108-21
6	Badania dodatkowe	Tabl. D1 PN-EN 13108-21

Stosowana będzie metoda pojedynczych wyników. Na żądanie Zamawiającego należy przekazać próbki wyrobów zgodnie z pkt. 8.9. 1 WT-2.

**6.3.2.** Określenie produkcyjnego poziomu zgodności wytwórni wykonać według tablicy 51 WT-2

Tablica 10. Odchylenia w % wartości bezwzględnej stosowane do oceny zgodności produkcji

Lp.	Przechodzi przez sita	Pojedyncze próbki Odchylenie od założonego składu (A.3.2)
		Mieszanki gruboziarniste
1	D	-9 +5
2	D/2 lub sito charakterystyczne kruszywa grubego	±9
3	2 mm	±7
4	Sito charakterystyczne kruszywa drobnego <sup>c</sup>	±5
5	0,063 mm	±3
6	Zawartość rozpuszczonego lepiszcza	±0,6
<sup>a</sup> Do wymaganego 100% przesiewu przez sito 1,4D należy stosować odchylenia -2% <sup>c</sup> Sito D/2 nie jest odpowiednie do wszystkich mieszanek. Alternatywnie, dla każdego wyrobu można wskazać rozmiar oczka sita, w normie wyrobu, które jest szczególnie istotne dla scharakteryzowania materiału.		

**6.3.3.** Minimalna częstość badań obowiązuje według kategorii Z.

**6.3.4.** Minimalna częstość badań dodatkowych obowiązuje według poziomu B.

**6.3.5** Dopuszczalne odchylenia składu mieszanki mineralnej od zatwierdzonej receptury (w % bezwzględnych) zgodne z tablicami poniżej (dotyczy badań kontrolnych Zamawiającego):

Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza asfaltowego, [% (m/m)]:

- dla pojedynczej próby ± 0,6%
- dla średniej arytmetycznej ocenianego odcinka ± 0,3 %

Tablica 11. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
Mieszanki gruboziarniste	±4,0	±3,6	±3,2	±2,9	±2,4	±2,0

Tablica 12. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,125 mm [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥20
AC gruboziarniste	±5	±4,4	±3,9	±3,4	±2,7	±2,0

Tablica 13. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	$\geq 20$
AC P	$\pm 8$	$\pm 6,1$	$\pm 5,0$	$\pm 4,1$	$\pm 3,3$	$\pm 3,0$

Tablica 14. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze  $> 2$  mm, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	$\geq 20$
AC P	$\pm 8$	$\pm 6,1$	$\pm 5,0$	$\pm 4,1$	$\pm 3,3$	$\pm 3,0$

Tablica 15. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych (nadziarna), [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	$\geq 20$
Mieszanki gruboziarniste	-9 +5	-7,6 +5,0	-6,8 +5,0	-6,1 +5,0	-5,5 +5,0	$\pm 5,0$

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mma lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w 5.2.1 tabl. 5 i 6 o więcej niż 2,0% (v/v).

## 6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy podbudowy przez Wykonawcę

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego podaje tablica 16.

Tablica 16.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Temperatura powietrza	Każdy dzień w momencie rozpoczęcia robót i najniższa w ciągu 24h przed rozpoczęciem
2	Temperatura mieszanki	Każdy samochód po wyładowaniu
3	Grubość warstwy	Co 25m w osi i przy krawędziach
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km i główne punkty łuków
5	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1km
6	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 6.4.11.
7	Ukształtowanie osi w planie	punkty główne łuków i co 500m na prostych
8	Złącza podłużne i	cała długość złącz i spoin

	poprzeczne oraz spoiny	
9	Krawędź warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła

#### 6.4.2. Grubość warstwy podbudowy

Średnia z wielu oznaczeń może się różnić o  $\pm 10\%$

#### 6.4.3. Równość warstwy podbudowy

##### A. Ocena równości podłużnej

Do oceny równości podłużnej warstwy podbudowy należy stosować jedną z następujących metod:

- 1) metodę pomiaru równoważną użyciu łąty i klina, określonych w Polskiej Normie - planografem,
- 2) metodę wykorzystania łąty i klina, określonych w Polskiej Normie.

Stosowanie łąty czterometrowej i klina dopuszcza się do oceny równości podłużnej gdzie nie można wykorzystać innych metod.

W wypadku gdy konieczne jest stosowanie metody równoważnej użycia łąty i klina, określonych w Polskiej Normie, pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią.

Wartości odchyień dla drogi klasy G, Z, L, i D wyrażone w mm, określa tabela:

Klasa drogi	Elementy nawierzchni	95%	100%
1	2	3	4
G, Z, L i D	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, utwardzone pobocza	-	$\leq 13$

Wymagania dotyczące równości podłużnej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

##### B. Ocena równości poprzecznej

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 5 m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20. Wymagana równość poprzeczna jest określona przez wartości odchyień równości, które nie mogą być przekroczone w liczbie pomiarów stanowiących 90% i 100% albo 95% i 100% liczby wszystkich pomiarów na badanym odcinku. Odchylenie równości oznacza największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią w danym profilu. Wartości odchyień, dla klasy drogi G, Z, L i D wyrażone w mm, określa tabela:

Klasa drogi	Elementy nawierzchni	90%	95%	100%
1	2	3	4	5
G, Z, L i D	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączania i wyłączania, utwardzone pobocza	-	-	$\leq 18$

Wymagania dotyczące równości poprzecznej powinny być spełnione w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

#### 6.4.4. Szerokość warstwy podbudowy

Wymagania jak w STWiORB D.05.03.05/a.

#### 6.4.5. Rzędne wysokościowe

Na drogach klasy G, Z, L i D sprawdza się rzędne osi podłużnej jezdni i krawędzi co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m. Wartości dopuszczalnych odchyleń w stosunku do rzędnych projektowych określa tabela:

Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Dopuszczalne odchylenie
Podbudowa zasadnicza	-1 cm, +0 cm

Wymaga się, aby 95% zmierzonych rzędnych danej warstwy nie przekraczało dopuszczalnych odchyleń.

#### 6.4.6. Oś w planie może być odchylona najwyżej o 5cm.

#### 6.4.7. Złącza podłużne i poprzeczne

Wymagania jak w STWiORB D.05.03.05/a.

#### 6.4.8. Krawędź, obramowanie warstwy

Wymagania jak w STWiORB D.05.03.05/a.

#### 6.4.9. Wygląd warstwy

Wymagania jak w STWiORB D.05.03.05/a.

### 6.5 Badania kontrolne

Badania te wykonywane zostaną przez jednostkę wskazaną przez Zamawiającego a wyniki tych badań są podstawą odbioru. Na żądanie Zamawiającego Wykonawca przekazuje próbki wyrobów użytych do wykonania i wbudowania mieszanki zgodnie z pkt.8.9.1 WT-2.

Rodzaj i zakres badań wg tablicy poniżej:

Tablica 20 Rodzaj i zakres badań kontrolnych

L.p.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno – asfaltowa <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	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość podłużna i poprzeczna
2.4	Grubość
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próba; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona	
<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

Dopuszczalne odchyłki składu mieszanki mineralnej od podanej w receptce zapisano w tablicach 11-15.

Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza asfaltowego, [% (m/m)]:

- dla pojedynczej próby  $\pm 0,6 \%$

- dla średniej arytmetycznej ocenianego odcinka  $\pm 0,3 \%$

Pomiar grubości (rdzenia) należy wykonać na każdym pasie ruchu co 400m.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót jest  $m^2$  wykonanej podbudowy na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie.

Pomiar szerokości warstwy dokonuje się na wysokości połowy grubości warstwy.

W/w jednostka uwzględnia elementy składowe robót obmierzane według innych jednostek.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Szczegółowe zasady i tryb dokonywania odbiorów podano w WT-2 pkt.9.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji zapisanych w STWiORB dały wyniki pozytywne.



W razie odchyień większych od dopuszczalnych Zamawiający może dokonać potrąceń według zasad opisanych w p. 8.3 STWiORB D-M.00.00.00 lub p. 9.2. WT-2.

## **9. Podstawy płatności**

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

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy podbudowy należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości wykonanych robót oraz jakości użytych wyrobów na podstawie wyników pomiarów i badań.

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- opracowanie receptury,
- wykonanie zarobu próbnego
- wykonanie odcinka próbnego,
- oznakowanie robót,
- regulacja wysokości zaworów i innych urządzeń,
- zakup i dostarczenie wyrobów i materiałów,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych składników produkcji,
- wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera recepty,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- wykonanie spoin z zaworami, studniami i innymi urządzeniami w jezdni, oraz z krawężnikami i kostkami
- mechaniczne rozłożenie mieszanki zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi oraz równością, zagęszczenie, wykonanie połączeń podłużnych i poprzecznych, uformowanie i uszczelnianie krawędzi,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w STWiORB,
- koszt odpadów i ubytków materiałowych,
- uporządkowanie terenu robót.

## **10. Przepisy związane**

Zgodnie ze STWiORB D.05.03.05/a punkt 10.

