

D 05.00.00. Nawierzchnie .....	75
D 05.03.01 Nawierzchnia kostkowa .....	75
D 05.03.01.12 Wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej rzędowej wysokości 8 cm .....	75
D 05.03.05 Nawierzchnia z betonu asfaltowego .....	75
D 05.03.05.14 wykonanie Nawierzchni z betonu asfaltowego w – wa wiążąca, gr w – wy 5 cm .....	75
D 05.03.05.28 wykonanie Nawierzchni z betonu asfaltowego w – wa ścieralna, gr w – wy 4 cm.....	75

Dotyczy	„Budowa mostu nad potokiem Szuwarka wraz z drogą dojazdową, łączącego „Jasiennik 1” i „Jasiennik 2” w miejscowości Jasionka i Tajęcina wraz z infrastrukturą techniczną, budowlami i urządzeniami budowlanymi”.
Inwestycja	Jasiennik
Nazwa firmy	Eko Projekt S.C.

---

## **D 05.00.00. NAWIERZCHNIE**

### **D 05.03.01 NAWIERZCHNIA KOSTKOWA**

#### **D 05.03.01.12 WYKONANIE NAWIERZCHNI Z KOSTKI KAMIENNEJ RZĘDOWEJ WYSOKOŚCI 8 CM**

### **D 05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO**

#### **D 05.03.05.14 WYKONANIE NAWIERZCHNI Z BETONU ASFALTOWEGO W – WĄŻĄCA, GR W – WY 5 CM**

#### **D 05.03.05.28 WYKONANIE NAWIERZCHNI Z BETONU ASFALTOWEGO W – WĄŚCIERALNA, GR W – WY 4 CM**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania robót w ramach projektu pn. „Budowa mostu nad potokiem Szuwaraka wraz z drogą dojazdową, łączącego „Jasiennik 1” i „Jasiennik 2” w miejscowości Jasionka i Tajęcina wraz z infrastrukturą techniczną, budowlami i urządzeniami budowlanymi”.

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

Niniejszą Specyfikację Techniczną, stanowiącą część Dokumentacji Przetargowych i Kontraktowych – należy traktować jako: Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych w rozumieniu ustawy Prawo Zamówień Publicznych oraz stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w punkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem:

- warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego, grubości 5 i 4 cm,
- nawierzchni z kostki kamiennej rzędowej wysokości 8 cm.

### **1.4. Określenia podstawowe**

- Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania na podłoże obciążeń od ruchu pojazdów.
- Warstwa – jest to element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału, który może składać się z jednej lub wielu warstw technologicznych.
- Warstwa ścieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.
- Warstwa wiążąca – jest to warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.
- Warstwa wyrównawcza – jest to warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.
- Podbudowa – jest to główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.
- Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.
- Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na wymiar D największego kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.
- Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.
- Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.
- Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM.
- Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.
- Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45\text{mm}$  oraz  $d > 2\text{mm}$ .
- Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2\text{mm}$ , którego większa część pozostaje na sicie 0,063mm.
- Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063mm.
- Mieszanka drobnoziarnista – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy ścieralnej (z wyłączeniem asfaltu lanego), wiążącej i podbudowy, której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16mm.
- Mieszanka gruboziarnista – jest to mieszanka mineralno-asfaltowa do warstwy wiążącej i podbudowy, w której wymiar kruszywa D jest nie mniejszy niż 16mm.
- Wypełniacz – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).
- Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.
- Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.
- Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskania parametrów technicznych robót.

- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” p. 1.4.
- Symbole i skróty dodatkowe:  
D - wymiar mieszanki mineralnej wyrażony w milimetrach [mm] wymiarem górnego sita,  
AC - beton asfaltowy (symbol ogólny bez wskazania warstwy, do której jest przeznaczony),  
IRI - (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości do oceny równości podłużnej warstw nawierzchni drogi klasy Z i dróg wyższych klas (Dz. U. Nr 43 z 1999r. poz. 430),  
PMB – lepszycze asfaltowe modyfikowane polimerami.

Przykłady oznaczenia typu i wymiaru mieszanki mineralno-asfaltowej: AC D P/W/S, gdzie:

AC - asphalt concrete - beton asfaltowy,  
D - największy wymiar kruszywa w mieszance,  
P/W/S - warstwa, do której jest przeznaczona mieszanka mineralno-asfaltowa:  
P - warstwa podbudowy,  
W - warstwa wiążąca,  
S - warstwa ścieralna.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

Wszystkie źródła materiałów stosowanych w ramach robót realizowanych w oparciu o przedmiotową STWiORB wymagają akceptacji Inżyniera. Wykonawca powinien dążyć do zaopatrywania się w poszczególne materiały składowe mieszanki mineralno-asfaltowej z jednego źródła. W przypadku zmiany pochodzenia jakiegokolwiek materiału - należy, po wykonaniu odpowiednich badań, opracować skorygowaną receptę i zgłosić ponownie Inżynierowi do zatwierdzenia.

### 2.2 Kamienna kostka drogowa

Kamienna kostka drogowa wg PN-B-11100 jest stosowana do budowy nawierzchni z kostki kamiennej wg PN-S-06100 oraz do budowy nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej wg PN-S-96026.

W zależności od kształtów rozróżnia się trzy typy kostki:

- regularną,
- rzędowną,
- nieregularną.

Rozróżnia się dwa rodzaje kostki regularnej: normalną i łącznikową.

W zależności od jakości surowca skalnego użytego do wyrobu kostki rozróżnia się dwie klasy kostki: I, II.

W zależności od dokładności wykonania rozróżnia się trzy gatunki kostki: 1, 2, 3.

W zależności od wymiaru zasadniczego - wysokości kostki, rozróżnia się następujące wielkości (cm):

- kostka regularna i rzędowna - 12, 14, 16 i 18,
- kostka nieregularna - 5, 6, 8 i 10

#### 2.2.1 Wymagania

Surowcem do wyrobu kostki kamiennej są skały magmowe, osadowe i przeobrażone.

Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia tablica 1.

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa		Badania według
		I	II	
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż	160	120	PN-B-04110 [3]
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż	0,2	0,4	PN-B-04111 [4]
3	Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż	12	8	PN-B-04115 [5]
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	1,0	PN-B-04101 [1]
5	Odporność na zamrażanie	nie bada się	całkowita	PN-B-04102 [2]

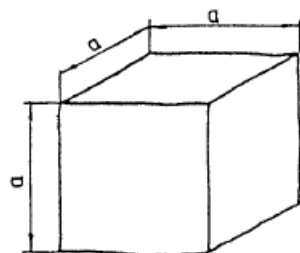
### 2.2.2 Kształt i wymiary kostki regularnej

Kostka regularna normalna powinna mieć kształt sześcianu.

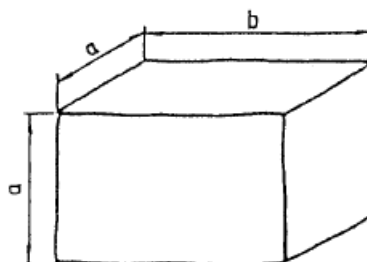
Kostka regularna łącznikowa powinna mieć kształt prostopadłościanu.

Kształt kostki regularnej normalnej i łącznikowej przedstawia rysunek 1.

A - normalna



B - łącznikowa



Wymagania dotyczące wymiarów kostki regularnej normalnej i łącznikowej przedstawia tabela 2.

Tabela 2. Wymiary kostki regularnej normalnej i łącznikowej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)				Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm)		
	12	14	16	18	1	2	3
Wymiar a	12	14	16	18	± 0,5	± 0,7	± 1,0
Wymiar b	18	21	24	27	± 0,7	± 1,0	± 1,2
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniejszy niż	-	-	-	-	1,0	0,8	0,7
Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż	-	-	-	-	± 0,4	± 0,4	± 0,6
Wypukłość powierzchni bocznej, nie większa niż	-	-	-	-	0,4	0,8	0,8
Nierówność powierzchni dolnej (stopki), nie większa niż	-	-	-	-	± 0,4	nie bada się	
Pęknięcia kostki	-	-	-	-	niedopuszczalne		

Krawędzie co najmniej jednej powierzchni kostki gatunku 1 powinny być bez uszkodzeń. Pozostałe krawędzie kostki mogą mieć uszkodzenie długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki (a), natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wymiaru wysokości kostki (a).

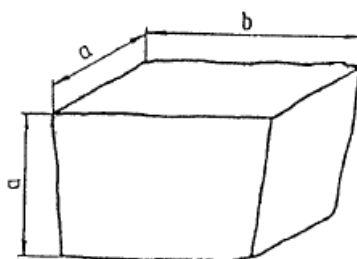
Kostki gatunku 2 i 3 mogą mieć uszkodzenia krawędzi powierzchni czołowej o długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki (a), natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wielkości wymiaru wysokości kostki (a).

Uszkodzenia którejkolwiek z naroży kostki gatunku 1 i naroży powierzchni górnej (czoła) kostki gatunku 2 i 3 są niedopuszczalne. Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

### 2.2.3 Kształt i wymiary kostki rzędowej

Kostka rzędowa powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu o równoległej powierzchni dolnej do górnej. Cała bryła kostki powinna mieścić się w prostopadłościanie zbudowanym na powierzchni górnej jako podstawie.

Kształt kostki rzędowej przedstawia rysunek 2.



Wymagania dotyczące wymiarów kostki rzędowej przedstawia tabela 3. Uszkodzenia krawędzi i naroży kostki powinny być nie większe niż podane dla gatunku 2 i 3 kostki regularnej. Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

Tablica 3. Wymiary kostki rzędowej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)				Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm)		
	12	14	16	18	1	2	3
Wymiar a	12	14	16	18	$\pm 0,5$	$\pm 0,7$	$\pm 1,0$
Wymiar b	od 12 do 24	od 14 do 28	od 16 do 32	od 18 do 36	-	-	-
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniej niż	-	-	-	-	0,8	0,7	0,6
Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż	-	-	-	-	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$	$\pm 0,8$
Pęknięcia kostki	-	-	-	-	niedopuszczalne		

#### 2.2.4 Kształt i wymiary kostki nieregularnej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki nieregularnej przedstawia tablica 4. Uszkodzenie krawędzi powierzchni górnej (czoła) oraz ich szerokość i głębokość nie powinny być większe niż podane dla gatunku 2 i 3 kostki regularnej. Dopuszcza się uszkodzenie jednego naroża powierzchni górnej kostki o głębokości nie większej niż 0,6 cm.

Tablica 4. Wymiary kostki nieregularnej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)				Dopuszczalne odchyłki dla gatunku		
	5	6	8	10	1	2	3
Wymiar a	5	6	8	10	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), w cm, nie mniejszy niż	-	-	-	-	0,7	0,6	0,5
Nierówności powierzchni górnej (czoła), w cm, nie większe niż	-	-	-	-	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$	$\pm 0,8$
Wypukłość powierzchni bocznej, w cm, nie większa niż	-	-	-	-	0,6	0,6	0,8
Odchyłki od kąta prostego krawędzi powierzchni górnej (czoła), w stopniach, nie większe niż	-	-	-	-	$\pm 6$	$\pm 8$	$\pm 10$
Odchylenie od równoległości płaszczyzny powierzchni dolnej w stosunku do górnej, w stopniach, nie większe niż	-	-	-	-	$\pm 6$	$\pm 8$	$\pm 10$

#### 2.3 Lepiszczasfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 oraz asfalty modyfikowane polimerami wg PN-EN 14023. Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych podano w tablicy 1. Nie wyklucza się możliwości zastosowania innych nienormowych według aprobat technicznych, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz akceptacji Projektanta.

Tablica 1. Wymagane lepiszcza asfaltowe do warstw ścieralnych z betonu asfaltowego wg tablicy 1 WT-2 2010

Kategoria ruchu	Mieszanka	Gatunek lepiszcza	Wymagania
KR 3	AC8S	50/70, 70/100	wg tablicy 2 niniejszej STWiORB
KR 3	AC11S		

Tablica 2. Wymagania wobec asfaltów drogowych dla warstw ścieralnych z betonu asfaltowego dla KR1÷3 (wg PN-EN 12591)

Lp.	Właściwości	Jedn.	Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				50/70	70/100
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE (tablica NA 1 PN-EN 12591)					
1	Penetracja w 25°C	0,1mm	PN-EN 1426	50÷70	70÷100
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	46÷54	43÷51
3	Temperatura zapłonu	°C	PN-EN ISO 2592	≥ 230	≥ 230
4	Rozpuszczalność	% m/m	PN-EN 12592	≥ 99	≥ 99
5	Odporność na starzenie w 163°C				
5.1	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost)	% m/m	PN-EN 12607-1	≤ 0,5	≤ 0,8
5.2	Pozostała penetracji po starzeniu	%		≥ 50	≥ 46
5.3	Wzrost temperatury mięknięcia po starzeniu	°C		≤ 9	≤ 9
WŁAŚCIWOŚCI UWZGLĘDNIAJĄCE WARUNKI KRAJOWE (tablica 1B PN-EN 12591)					
6	Indeks penetracji	-	PN-EN 12591 zał. A	-1,5 +0,7	-1,5 +0,7
7	Lepkość dynamiczna w 60°C	Pa·s	PN-EN 12596	≥ 145	≥ 90
8	Temperatura łamliwości wg Fraassa	°C	PN-EN 12593	≤ -8	≤ -10
9	Lepkość kinematyczna w 135°C	mm <sup>2</sup> /s	PN-EN 12595	≥ 295	≥ 230

Składowanie asfaltu drogowego się odbywać w zbiornikach, wykluczających jego zanieczyszczenie i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  oraz układ cyrkulacji asfaltu.

## 2.4. Kruszywo

Do warstw mineralno-asfaltowych należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 2010, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa dla warstwy ścieralnej - powinny spełniać wymagania podane w p. 6.3 oraz tablicach 12÷15 WT-1 2010, przy czym jeżeli stosowana jest mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

W programie zapewnienia jakości (PZJ), o którym mowa w p. 6.1 STWiORB DM-00.00.00.00 „Wymagania ogólne”, Wykonawca powinien uwzględnić informację o zapasach materiałów kruszywowych zapewniających ciągłość robót bez zbędnych przestojów.

## 2.5. Kruszywo do uszorstnienia

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej, w początkowym okresie jej użytkowania, zaleca się jej uszorstnienie kruszywem mineralnym naturalnym lub sztucznym uzyskanym z przekruszenia. Kruszywo do uszorstnienia może być otoczone lepiszczem w ilości zapewniającej jego sypkość.

Do uszorstnienia warstwy ścieralnej z mieszanek wałowanych należy stosować kruszywo grube o wymiarze 2/4 lub 2/5.

Składowanie kruszywa powinno odpowiadać wymaganiom podanym w p. 0

## 2.6. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody – należy dobrać i zastosować środki polepszające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według metody A po 6h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (zgodnie z PN-EN 12697-11). Dopuszcza się inne wymiary kruszywa w wypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania. Wymagana przyczepność - nie mniej niż 80%.

Dla środka adhezyjnego przydatność do zastosowania powinna być deklarowana.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać dokumentom dopuszczającym go do stosowania, zgodnie z obowiązującymi w kraju przepisami. Ilość środka adhezyjnego powinna być udokumentowana i określona w receptie mieszanki mineralno-asfaltowej.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

## 2.7. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie) oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy mineralno-asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

W przypadku zastosowania emulsji asfaltowej lub asfaltu do uszczelnień ww. połączeń - należy użyć asfaltu takiego, jak do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej.

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić nie mniej niż 15 mm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować:

- asfalt drogowy wg PN-EN 12591 – dla warstw wykonanych z mieszanek asfaltowych z asfaltem drogowym.

Dopuszcza się stosowanie innych rodzajów lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych, jednak zmiana wymaga pisemnej akceptacji Projektanta oraz Inżyniera.

## 2.8. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować lepiszcza zgodnie STWiORB D- 04.03.01.00 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- ciężkie walce stalowe gładkie z możliwością wibracji,
- ciężkie walce ogumione,
- lekka rozsypywarka kruszywa (do uszorstniania warstwy ścieralnej),
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami oraz w zależności od potrzeby i warunków (np. istniejące sieci napowietrzne) - przystosowane do rozładunku poprzez przenośnik taśmowy,
- i inny drobny sprzęt niezbędny do wykonania robót ujętych w niniejszej STWiORB.

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki, do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowywania podsypki cementowopiaskowej,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,
- wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszanek mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Tempo wbudowywania mieszanek mineralno-asfaltowych powinno być odpowiednio dobrane, tak aby:

- zapewnić ciągłość dostaw mieszanki do wbudowania, bez przestoju układarki,



- nie powodować przestojów samochodów dostawczych, mogących wpłynąć na zbytne przechłodzenie mieszanki.

Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

### 4.3. Transport kostek kamiennych

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi. Kostkę regularną i rzędowną należy układać na podłodze obok siebie tak, aby wypełniła całą powierzchnię środka transportowego. Na tak ułożonej warstwie należy bezpośrednio układać następne warstwy.

Kostkę nieregularną przewozi się luźno usypaną. Ładowanie ręczne kostek regularnych i rzędownych powinno być wykonywane bez rzucania. Przy użyciu przenośników taśmowych, kostki regularne i rzędowne powinny być podawane i odbierane ręcznie.

Kostkę regularną i rzędowną należy ustawiać w stosy. Kostkę nieregularną można składować w pryzmach.

Wysokość stosu lub pryzm nie powinna przekraczać 1 m.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Każdorazowe rozpoczęcie i/lub wznowienie układania mieszanki mineralno-asfaltowej Wykonawca ma obowiązek uzgodnić z Inżynierem. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca:

- dostarczy Inżynierowi do akceptacji: projekt składu planowanych do wbudowania mieszanek mineralno-asfaltowych dla wymaganej kategorii ruchu oraz wyniki badań laboratoryjnych,
- zapewni możliwość pobrania próbek materiałów niezbędnych do ich oceny i/lub wykonania zarobów próbnych przez laboratorium działające na zlecenie Inżyniera.

Wymagania dla uziarnienia oraz zawartości lepiszcza dla mieszanek mineralnych do wykonania warstw ścieralnych z betonu asfaltowego podano w tablicy 3.

Tablica 3. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w mieszankach do wykonania warstw ścieralnych z betonu asfaltowego (tabl. 16 i 17 WT-2 2010)

Właściwość - wymiar sita #, [mm]	Przesiew, [% (m/m)]			
	AC8S KR3		AC11S KR3	
	Od	od	do	do
16,0	-	-	100	-
11,2	100	-	90	100
8,0	90	100	60	90
5,6	60	80	-	-
2,0	40	55	35	50
0,125	8	22	8	20
0,063	5	12	5	11
Zawartość lepiszcza, min.	$B_{min 5,6}$		$B_{min 5,4}$	

Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria  $B_{min}$ ) określona w tablicy 3 - jest to najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego i nierozpuszczalnego, określona dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość ( $\rho_d$ ), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza - podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik  $\alpha$  według równania:

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

Minimalna zawartość lepiszcza w zaprojektowanej mieszance (receptie) powinna być wyższa od podanego  $B_{min}$  o wielkość dopuszczalnej odchyłki 0,3% zawierającej błąd dozowania składników i błąd badania.

Wymagane pozostałe właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych do wykonania warstw ścieralnych z betonu asfaltowego podano w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagane właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych do wykonania warstw ścieralnych z betonu asfaltowego (wg tabl. 18 WT-2 2010)

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC8S oraz AC11S dla KR 1÷2
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 4	$V_{min 1,0}$ $V_{max 3,0}$

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20	Metoda i warunki badania	AC8S oraz AC11S dla KR 1÷2
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VFB_{min}$ 75 $VFB_{max}$ 93
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8, p. 5	$VMA_{min}$ 14
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania <sup>a)</sup> , badanie w 25°C	ITSR <sub>90</sub>
<sup>a)</sup> Ujednoliconą procedurą badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2010.			

Dopuszcza się zmianę wymiaru mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę, jednak jedynie w sposób, który nie powoduje ujednolicenia wymiaru mieszanki dla warstwy ścieralnej i wiążącej (lub ścieralnej i podbudowy z AC – gdy nie ma warstwy wiążącej). Każdorazowa zmiana wymiaru mieszanki mineralno-asfaltowej wymaga porozumienia z Projektantem i Inwestorem. Nie dopuszcza się zmiany *typu* mieszanki.

W przypadku zmiany mieszanki mineralno-asfaltowej należy przestrzegać wymogów określonych:

w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010; w szczególności dotyczy to:

- doboru asfaltu,
- wymaganej temperatury asfaltu w zbiorniku magazynowym (roboczym),
- dopuszczalnego przedziału temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej od produkcji do wbudowania,
- uziarnienia mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego,
- wymaganych właściwości betonu asfaltowego,
- dopuszczalne odchyłki dotyczące badań składników mieszanki mineralno-asfaltowej,

w WT-1 Kruszywa 2010; dotyczy doboru kruszywa i wypełniacza.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanek mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy składować oddzielnie według wymiaru i chronić przed zanieczyszczeniem.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostataowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać temperatury  $180^{\circ}\text{C}$  (dla asfaltu drogowego 50/70 oraz 70/100).

Niektóre mieszanki mineralno-asfaltowe podczas produkcji, transportu lub wbudowania mogą ulegać segregacji. W celu zmniejszenia tego zjawiska należy stosować dodatki stabilizujące, których rodzaj i ilość powinny być dobrane do konkretnych warunków (typ i wymiar mieszanki, sposób jej produkcji itp.).

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^{\circ}\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 5. W tablicy 5 najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 5. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [ $^{\circ}\text{C}$ ]
asfalt drogowy 50/70	140 ÷ 180
asfalt drogowy 70/100	140 ÷ 180

Podane temperatury nie dotyczą mieszanek mineralno-asfaltowych, do których dodawany jest dodatek w celu obniżenia temperatury jej wytwarzania i wbudowania lub gdy taki środek zawiera stosowane lepiszcze asfaltowe. Dla takich mieszanek Wykonawca określi wartości graniczne temperatury mieszanek na etapie zatwierdzania receptur i to one będą traktowane jako wiążące, w przypadku zatwierdzenia tych receptur przez Inżyniera.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawę mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę ścieralną z:

AC8S dla KR1 stanowi warstwa wiążąca z AC11W (dla konstrukcji: F1 i F2),

AC8S dla KR2 stanowi warstwa wiążąca z AC16W (dla konstrukcji: C1 i C2),  
AC11S dla KR3 stanowi warstwa wiążąca z AC16W (dla konstrukcji: D1, D2a i D2b).

Podłoże pod warstwę mineralno-asfaltową powinno być na całej powierzchni:

ustabilizowane i nośne,  
czyste, bez zanieczyszczenia,  
wyprofilowane, równe i bez kolein,  
zgodne z zapisami odpowiednich STWiORB dla warstw zalegających niżej.

Do oceny nierówności podłoża należy przyjąć dane z pomiaru równości warstwy zalegającej poniżej, zgodnie z odpowiednią STWiORB. W przypadku układania warstwy bezpośrednio na sfrezowanej istniejącej nawierzchni (na dowiązaniach) – do oceny równości należy przyjąć wymagania wg STWiORB D-05.03.11.00.

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże zgodnie z zapisami w odpowiedniej STWiORB (dla warstwy stanowiącej podłoże).

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Ewentualne oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć. Dopuszcza się pozostawienie oznakowania poziomego z materiałów termoplastycznych przy spełnieniu warunku szczepności warstw w miejscu oznakowania według p. 0W miejscu dowiązania projektowanych warstw do przebiegu sytuacyjno – wysokościowego istniejącej drogi, należy konstrukcję sfrezować na grubość niezbędną do wbudowania nowoprojektowanej warstwy. Zakres dowiązania wg dokumentacji technicznej.

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni - powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić z Inżynierem, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy mineralno-asfaltowej.

## 5.5. Próba technologiczna

O ile Inżynier uzna za konieczne, Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27:2005.

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

## 5.6. Odcinek próbny

O ile Inżynier uzna za konieczne, co najmniej na 3 dni przed planowanym przystąpieniem do wykonania warstw ścieralnych z betonu asfaltowego - Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania, jak również zbadania parametrów mieszanki, w szczególności zawartości wolnych przestrzeni oraz określenia konieczności zastosowania uszorstnienia warstwy.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m<sup>2</sup>, a długość co najmniej 50 m. Dla małych zakresów robót – powierzchnia odcinka próbnego powinna być uzgodniona z Inżynierem. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania danej warstwy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz sprawozdania (zawierającego wyniki) z odcinka próbnego.

## 5.7. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Połączenie międzywarstwowe powinno być sprawdzane poprzez wykonanie badania wytrzymałości na ścinanie połączeń między warstwami asfaltowymi metodą Leutnera.

Minimalne naprężenie ścinające dla połączeń międzywarstwowych badanych (metodą Leutnera) w ramach robót realizowanych w oparciu o niniejszą STWiORB wynosi min. 1,0 MPa, niezależnie od rodzaju warstwy ścieralnej określonej w p. **Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**

Pozostałe połączenia międzywarstwowe w ramach przedmiotowego zadania należy przeprowadzić w oparciu o odrębne STWiORB.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem asfaltowym lub emulsją modyfikowaną polimerem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami. Skropienie lepiszczem podłoża, przed ułożeniem warstwy mineralno-asfaltowej powinno być wykonane odpowiednim lepiszczem w ilości (podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze) zgodnie STWiORB D-04.03.01.00 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych”. Ilości pozostałego lepiszcza z zakresów określonych w p. 2.3 ww. STWiORB należy uściślić z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki. Jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, celem uszczelnienia nawierzchni.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiaarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez odpowiednie wygrodzenie z uwzględnieniem ewentualnych niezbędnych zmian organizacji ruchu.

Skroplenie należy wykonać odpowiednio wcześniej przed układaniem mieszanki mineralno-asfaltowej, zgodnie z p. 5.3 STWiORB D-04.03.01.00 „Oczyszczenie i skroplenie warstw konstrukcyjnych”.

## 5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w p. 0. Nie dopuszcza się rozpoczęcia wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej, gdy na podłożu zalega śnieg, podłoże jest skute lodem, lub na podłożu tworzy się zamknięty film wodny. Przed rozpoczęciem układania mieszanki mineralno-asfaltowej, należy wykonać uszczelnienia połączeń warstwy mineralno-asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi (takimi jak: krawężniki, włazy, wpusty itp.) za pomocą materiałów określonych w p. 0. niniejszej STWiORB i zatwierdzonych przez Inżyniera.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w p. 0. Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s). Temperatura powietrza podczas robót oraz w ciągu doby poprzedzającej rozpoczęcie robót nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 6. Należy tak sporządzić harmonogram robót, aby roboty nawierzchniowe realizować poza okresem późnojesiennie – zimowo – wczesnowiosennym.

Tablica 6. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw mineralno-asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia (powietrza) [°C]	
	przed przystąpieniem do robót (w ciągu ostatnich 24 godzin)	w czasie robót
Wykonanie wszystkich warstw ścieralnych z zakresu ujętego w p. <b>Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.</b> niniejszej STWiORB	+5	+10

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania - dopuszcza się wprowadzenie zmian dotyczących ww. warunków. Jednak warunki te muszą zostać jednoznacznie uściśnione przez Wykonawcę (w zależności od rodzaju i ilości zastosowanego dodatku) oraz zaakceptowane Inżyniera. Ponieważ Projektant nie zgadza się z takimi zmianami - realizacja robót w temperaturach niższych niż określone w tablicy 6 - może być realizowana jedynie na odpowiedzialność Wykonawcy i Inżyniera, względnie Zamawiającego (w przypadku zgody na odstępstwo od wspomnianych warunków).

Właściwości wykonanych warstw ścieralnych z betonu asfaltowego powinny spełniać warunki podane w tablicy 7.

Tablica 7. Właściwości warstw ścieralnych z betonu asfaltowego

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC11S, KR3	4,0 cm	≥ 98	1,0÷4,0
AC8S, KR1÷2	4,0 cm	≥ 97	1,0÷4,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Podczas wbudowywania warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej (przed jej ostygnięciem) powinna być sprawdzana jej grubość min. co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Układarka powinna poruszać się ze stałą prędkością i bez zbędnych zatrzymań. Tempo wbudowywania mieszanek mineralno-asfaltowych powinno być odpowiednio dobrane, tak aby nie powodować przestojów samochodów dostawczych, mogących wpłynąć na zbytne przechłodzenie mieszanki.

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi.

Do warstw z betonu asfaltowego AC - należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością vibracji, oscylacji oraz walce ogumione.

Przy znacznych różnicach pogodowych w stosunku do występujących podczas wykonywania odcinka próbnego, realizacja robót powinna być poprzedzona nowym odcinkiem próbnym.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym. Zagęszczanie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych określonych w tablicy 7.

Jeżeli mieszanka mineralno-asfaltowa jest dostarczana z kilku wytwórni lub od kilku producentów, to należy zapewnić zgodność typu i wymiaru mieszanki oraz spełnienie wymagań dokumentacji projektowej, jak również szczególne warunki, np. barwę warstwy czy jednorodną teksturę.

Podczas budowy nawierzchni należy dążyć do ułożenia wszystkich warstw łącznie z warstwą ścieralną przed sezonem zimowym, aby zapewnić szczelność nawierzchni i jej odporność na działanie wody i mrozu. Jeżeli w wyjątkowym wypadku zachodzi konieczność pozostawienia na zimę warstwy mineralno-asfaltowej podbudowy lub wiążącej, to należy ją powierzchniowo uszczelnić w celu zabezpieczenia przed szkodliwym działaniem wody, mrozu i ewentualnie środków odładzających.

Dopuszczenie wykonanej mineralno-asfaltowej warstwy ścieralnej (na gorąco) do ruchu może nastąpić po jej schłodzeniu do temperatury zapewniającej jej odporność na deformacje trwałe. Wymagany czas chłodzenia wykonanych warstw zależy od grubości warstwy (lub pakietu warstw, jeżeli np. warstwa wiążąca i ścieralna są układane równocześnie) oraz warunków atmosferycznych. Temperatura powierzchni wykonanej warstwy przed oddaniem do ruchu powinna być nie wyższa niż 60°C.

Wykonawca (lub jego zleceniobiorcy) zobowiązany jest do przeprowadzania badań sprawdzających jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy mineralno-asfaltowe, połączenia itp.) zgodnie z wymaganiami określonymi w p. 0w zakresie *badani Wykonawcy*.

## 5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne powinno być jednorodne i szczelne.

Należy dążyć do układania nawierzchni w sposób zapewniający wykonanie warstw mineralno-asfaltowych bez złączy podłużnych (cała szerokością jezdni jedną układarką) lub w technologii rozkładania „gorące przy gorącym” (przy użyciu rozkładarek pracujących obok siebie – zgodnie z WT-2 2008). Technologia rozkładania „gorące przy zimnym” (WT-2 2008) dopuszczalne są warunkowo za zgodą Inżyniera.

Złącza podłużnego nie można umiejscowić w śladach kół. Należy unikać umiejscowienia złącza w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

Złącze podłużne między pasami kolejnych warstw technologicznych należy przesuwac względem siebie o co najmniej 15cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 2m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

Złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej (oraz każdej przerwy w rozkładaniu warstwy na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę) - powinny być równo obcięte, pokryte materiałem wg p. 0i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku konieczności dopuszczenia do ruchu wykonanej warstwy mineralno-asfaltowej w czasie krótkiej przerwy technologicznej (nie dłuższej niż uściślonej z Inżynierem oraz w uzgodnionym projekcie organizacji ruchu na czas wykonywania robót) – należy zapewnić uskok warstwy nie większy niż 4cm. Taki uskok wymaga wprowadzenia odpowiedniego oznakowania. Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnej działki roboczej należy usunąć ułożony poprzednio odcinek na długości do 3m i pełnej grubości.

W przypadku rozkładania mieszanki w technologii „gorące przy zimnym” - występujące dodatkowo złącza podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Przed przystąpieniem do wykonywania kolejnej działki roboczej – na wszystkie krawędzie złącz poprzecznych i ew. podłużnych – należy nanieść zatwierdzony materiał do złącz, w ilości co najmniej 50g na 1cm grubości warstwy na 1m krawędzi, względnie zastosować materiały termoplastyczne zgodnie z informacjami zawartymi w odpowiednich aprobatkach technicznych (i/lub normach) oraz zatwierdzonych przez Inżyniera PZJ.

## 5.10. Krawędzie

W wypadku warstwy ścieralnej rozkładanej przy urządzeniach ograniczających nawierzchnię, których górna powierzchnia ma być w jednym poziomie z powierzchnią tej nawierzchni (np. ściek uliczny, korytka odwadniające) oraz gdy spadek jezdni jest w stronę tych urządzeń, to powierzchnia warstwy ścieralnej powinna być wyższa o  $0,5 \div 1,0$ cm.

W wypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających ją (np. krawężników) - krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1 (o ile spadków nie uściślono w dokumentacji projektowej), a za pomocą odpowiednich środków technicznych (np. zamontowanych na walcu drogowym elementów wykańczających) wykonać krawędzie w linii prostej i docisnąć równomiernie na całej długości.

Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić krawędź położoną wyżej, a w strefie zmiany przechyłki - obie krawędzie. W tym celu boczną powierzchnię krawędzi należy pokryć zatwierdzonym gorącym lepiszczem określonym w p. 0niniejszej STWiORB w ilości  $4,0 \text{ kg/m}^2$ . Lepiszcz powinno być naniesione odpowiednio szybko tak, aby krawędzie nie uległy zabrudzeniu. Niżej położona krawędź (z wyjątkiem strefy zmiany przechyłki) powinna pozostać nieuszczelniona.

Krawędź kolejnych warstw może być uszczelniona jednocześnie, jeżeli kolejne warstwy układane są bezpośrednio jedna po drugiej oraz jeżeli zabezpieczy się krawędzie przed zanieczyszczeniem.

Jeżeli krawędź położona wyżej jest uszczelniana warstwowo, to przylegającą powierzchnię odsadzki danej warstwy należy również uszczelnić na szerokości co najmniej 10cm.

W wypadku etapowania układania warstw z betonu asfaltowego, w miejscu wbudowywania warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej na nawierzchnię przeznaczoną do ruchu należy odpowiednio ukształtować tymczasowe odcinki przejściowe. Wykonanie każdego tymczasowego odcinka przejściowego polega na:

- usunięciu (sfrezowaniu) nawierzchni na długości równej co najmniej 125-krotności grubości wbudowywanej warstwy, na głębokość od 0 do grubości tej warstwy (w sposób zapewniający wykonanie warstwy na odcinku przejściowym o stałej grubości),
- oczyszczeniu brzegu i podłoża, wykonania połączenia technologicznego, zgodnie z p. 0niniejszej STWiORB,
- skropieniu podłoża odpowiednim lepiszczem i w ilości jak dla układanej warstwy (lecz nie mniej niż  $0,3 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$  po odparowaniu wody),
- wykonaniu warstwy o stałej, projektowanej grubości.

Powyższe zapisy nie dotyczą odcinków dowiązania, które należy wykonać ściśle z dokumentacją projektową oraz zapisami w p. 0niniejszej STWiORB dotyczącymi dowiązania.

W przypadku krótkiej przerwy technologicznej dopuszcza się (przy zastosowaniu odpowiedniego oznakowania) zastosowanie uskoku zgodnie z zapisami w p. 0

## 5.11. Uszorstnienie warstwy ścieralnej

Warstwa ścieralna powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę, dostosowaną do przeznaczenia, np. ze względu na właściwości przeciwpoślizgowe, hałas toczenia kół lub względy estetyczne. Do zwiększenia szorstkości warstwy ścieralnej konieczne może być jej uszorstnienie. Decyzję o konieczności uszorstnienia warstwy ścieralnej z AC podejmuje Inżynier w porozumieniu z Zamawiającym. Uszorstnienia należy wykonać z kruszywa określonego w p. 0niniejszej STWiORB.

Uszorstnienie należy wykonać bezpośrednio po rozłożeniu warstwy asfaltowej w początkowym okresie jej zagęszczania. Gorącą warstwę ścierną należy posypać kruszywem i dokładnie przywałować (walcami drogowymi ogumionymi i/lub stalowymi gładkimi). Nanoszenie posypki powinno odbywać się maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonanie ręczne.

Przy wyborze uziarnienia posypki należy wziąć pod uwagę wymagania ochrony przed hałasem. Jeżeli wymaga się zmniejszenia hałasu od kół pojazdów, należy stosować posypkę o drobniejszym uziarnieniu.

Zalecana ilość posypki do warstw z betonu asfaltowego:

- kruszywo o wymiarze 2/4 mm: od 0,5 do 1,5 kg/m<sup>2</sup>,
- kruszywo o wymiarze 2/5 mm: od 1,0 do 2,0 kg/m<sup>2</sup>.

W uzasadnionych wypadkach można nie stosować uszorstnienia, na przykład w celu zmniejszenia hałaśliwości jezdni z mieszanek drobnodziarnistych na odcinkach obszarów zurbanizowanych.

## **5.12. Wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej**

### **5.12.1. Podłoże**

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych może stanowić grunt piaszczysty - rodzimy lub nasypowy o WP  $\geq 35$ .

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to nawierzchnię z kostki kamiennej przeznaczoną dla ruchu pieszego, rowerowego lub niewielkiego ruchu samochodowego, można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego w uprzednio wykonanym korycie. Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania.

### **5.12.2. Podsypka**

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej można stosować jeden z następujących rodzajów podsypki:

- podsypka cementowo-żwirowa, cementowo-piaskowa,
- podsypka bitumiczno-żwirowa,
- podsypka żwirowa lub piaskowa.

Rodzaj zastosowanej podsypki powinien być zgodny z dokumentacją projektową i wskazaniami Inspektora. Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z PN-S-96026.

Grubość podsypki powinna być zgodna z Dokumentacją projektową i przedmiarem robót. Współczynnik wodnocementowy dla podsypki cementowo-piaskowej lub cementowo-żwirowej, powinien wynosić od 0,20 do 0,25, a wytrzymałość na ścislenie R7 = 10 MPa, R28 = 14 MPa. Podsypka bitumiczno-żwirowa powinna być wykonana ze żwiru odpowiadającego wymaganiom PN-S-96026, zmieszanego z emulsją asfaltową szybkorozpadową w ilości od 10 do 12% ciężaru kruszywa, spełniającą wymagania określone w WT.EmA-94

### **5.12.3. Układanie kostki**

Kostkę można układać w różne desenie:

- desień rzędowy prosty, który uzyskuje się przez układanie kostki rzędami prostopadłymi do osi drogi,
- desień rzędowy ukośny, który otrzymuje się przez układanie kostki rzędami pod kątem 45° do osi drogi,

- desień w jodełkę, który otrzymuje się przez układanie kostki pod kątem 45° w przeciwnie strony na każdej połowie jezdni,
- desień łukowy, który otrzymuje się przez układanie kostki w kształcie łuku lub innych krzywych.

Desień nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej powinien być dostosowany do wielkości kostki. Przy różnych wymiarach kostki, zaleca się układanie jej w formie desienia łukowego, który poza tym nie wymaga przycinania kostek przy krawężnikach. Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokości kostki. Kostka użyta do układania nawierzchni powinna być jednego gatunku i z jednego rodzaju skał. Dla rozgraniczenia kierunków ruchu na jezdni, powinien być ułożony pas podłużny z jednego lub dwóch rzędów kostek o odmiennym kolorze.

#### **Układanie kostki regularnej**

Kostka regularna może być układana:

- w rzędy poprzeczne, prostopadłe do osi drogi,
- w rzędy ukośne, pod kątem 45° do osi drogi,
- w jodełkę.

Desień nawierzchni z kostki regularnej powinien być dostosowany do wymiarów kostki. Kostki duże o wysokości kostki od 16 do 18 cm powinny być układane w rzędy poprzeczne. Kostki średnie o wysokości od 12 do 14 cm oraz kostki małe, o wysokości od 8 do 10 cm, mogą być układane w rzędy poprzeczne, w rzędy ukośne lub w jodełkę.

Układanie kostek przy krawężnikach wymaga stosowania kostek regularnych łącznikowych dla uzyskania mijania się spoin w kierunku podłużnym. Warunki układania kostki rzędowej są takie same jak dla kostki regularnej. Kostkę rzędową układa się w rzędy poprzeczne prostopadłe do osi drogi. Dopuszcza się układanie kostek w rzędy ukośne lub jodełkę.

#### **Szczeliny dylatacyjne**

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować w nawierzchniach z kostki na zaprawie cementowej w odległości od 10 do 15 m oraz w takich miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża. Szczeliny podłużne należy stosować przy ściekach na jezdniach wszelkich szerokości oraz pośrodku jezdni, jeżeli szerokość jej przekracza 10 m lub w przypadku układania nawierzchni połową szerokości jezdni.

Przy układaniu nawierzchni z kostki na podbudowie betonowej - na podsypce cementowo-żwirowej z zalaniem spoin zaprawą cementowo-piaskową, szczeliny dylatacyjne warstwy jezdnej należy wykonywać nad szczelinami podbudowy. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 8 do 12 mm.

#### **Warunki przystąpienia do robót**

Kostkę na zaprawie cementowo-piaskowej i cementowo-żwirowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest +5oC lub wyższa. Nie należy układać kostki w temperaturze 0oC lub niższej. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do +5oC, a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym. Świeżo wykonaną nawierzchnię na podsypce cementowo-żwirowej należy chronić w sposób podany w PN-B-06251.

### **Ubijanie kostki**

Sposób ubijania kostki powinien być dostosowany do rodzaju podsypki oraz materiału do wypełnienia spoin.

a) Kostkę na podsypce żwirowej lub piaskowej przy wypełnieniu spoin żwirem lub piaskiem należy ubijać trzykrotnie.

Pierwsze ubicie ma na celu osadzenie kostek w podsypce i wypełnienie dolnych części spoin materiałem z podsypki. Obniżenie kostki w czasie pierwszego ubijania powinno wynosić od 1,5 do 2,0 cm. Ułożoną nawierzchnię z kostki zasypuje się mieszaniną piasku i żwiru o uziarnieniu od 0 do 4 mm, polewa wodą i szczotkami wprowadza się kruszywo w spoiny. Po wypełnieniu spoin trzeba nawierzchnię oczyścić szczotkami, aby każda kostka była widoczna, po czym należy przystąpić do ubijania. Ubijanie kostek wykonuje się ubijkami stalowymi o ciężarze około 30 kg, uderzając ubijakiem każdą kostkę oddzielnie. Ubijanie w przekroju poprzecznym prowadzi się od krawężnika do środka jezdni.

Drugie ubicie należy poprzedzić uzupełnieniem spoin i polać wodą. Trzecie ubicie ma na celu doprowadzenie nawierzchni kostkowej do wymaganego przekroju poprzecznego i podłużnego jezdni. Zamiast trzeciego ubijania można stosować wałowanie walcem o masie do 10 t - najpierw w kierunku podłużnym, postępując od krawężników w kierunku osi, a następnie w kierunku poprzecznym.

b) Kostkę na podsypce żwirowo-cementowej przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowopiaskową, należy ubijać dwukrotnie.

Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety. Drugie - lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego jezdni. Drugi ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

c) Kostkę na podsypce żwirowej przy wypełnieniu spoin masą zalewową należy ubijać trzykrotnie. Spoiny zalewa się po całkowitym trzykrotnym ubiciu nawierzchni.

Kostki, które pękają podczas ubijania powinny być wymienione na całe. Ostatni rząd kostek na zakończenie działki roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą np. belki drewnianej umocowanej szpilkami stalowymi w podłożu.

### **Wypełnianie spoin**

Zaprawę cementowo-piaskową można stosować przy nawierzchniach z kostki każdego typu układanej na podsypce cementowo-żwirowej. Bitumiczną masę zalewową należy stosować przy nawierzchniach z kostki nieregularnej układanej na podsypce bitumiczno-żwirowej, żwirowej lub piaskowej. Wypełnienie spoin piaskiem można stosować przy nawierzchniach z kostki nieregularnej układanej na podsypce żwirowej lub piaskowej.

Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym,
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową powinna wynosić około 5 cm,
- zaprawa cementowo-piaskowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

Wypełnienie spoin masą zalewową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- spoiny przed zalaniem masą zalewową powinny być suche i dokładnie oczyszczone na głębokość około 5 cm,
- bezpośrednio przed zalaniem masa powinna być podgrzana do temperatury od 150 do 180oC,
- masa powinna dokładnie wypełniać spoiny i wykazywać dobrą przyczepność do kostek.

Wypełnianie spoin przez zamulanie piaskiem powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- w czasie zamulania piasek powinien być obficie polewany wodą, aby wypełnił całkowicie spoiny.

## **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” p. 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- w przypadku, gdy nie jest producentem mieszanki mineralno-asfaltowej - uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (dotyczy zarówno mieszanki jak i jej materiałów składowych),
- w przypadku gdy Wykonawca jest jednocześnie producentem mieszanki mineralno-asfaltowej:
  - opracować recepturę na mieszankę z uwzględnieniem wymagań określonych w tablicy 4 niniejszej STWiORB, oraz
  - wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót (minimum w zakresie wskazanym w dokumentach odniesienia powołanych w p. 0niniejszej STWiORB) i/lub:
  - uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające poszczególne materiały, traktowane jako wyroby budowlane - do obrotu i powszechnego stosowania.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności potwierdzającą spełnienie wymagań podanych w p. 2 niniejszej STWiORB oraz zharmonizowanej specyfikacji technicznej (zgodnie z definicją Dz. U. Nr 195 z 2004r. poz. 2011, wraz z późniejszymi zmianami) o treści zgodnej z załącznikiem nr 2 rozporządzenia ministra infrastruktury z 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198 z 2004r. poz. 2041, wraz z późniejszymi zmianami) dostosowanym do systemu oceny zgodności według powołanego rozporządzenia.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

W wypadku zmiany rodzaju i właściwości materiałów budowlanych, Wykonawca zobowiązany jest do ponownego zatwierdzenia u Inżyniera zarówno materiałów składowych jak i samej receptury.

### 6.3. Badania w czasie robót

Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy i/lub Inżyniera).

Badania kontrolne dzielą się na: dodatkowe i arbitrażowe.

Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy mineralno-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 p. 6.3.3.

Zakres oraz częstotliwość badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni przedstawiono:

- w p. 0– dla mieszanki mineralno-asfaltowej,
- w p. 0– dla wbudowanej warstwy z betonu asfaltowego.

Inżynier ma prawo uczestniczyć we wszystkich badaniach Wykonawcy.

Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy mineralno-asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. W przypadku rozbieżności pomiędzy wynikami badań Wykonawcy i badań kontrolnych – te drugie stanowią podstawę do odbioru robót. 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.

Inżynier ma prawo zlecać badania kontrolne w zakresie ujętym w niniejszej STWiORB z częstotliwością uzgodnioną z Zamawiającym.

Maksymalna temperatura mięknięcia lepiszcza wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej wynosi (zgodnie z tablicą 63 WT-2 2008) odpowiednio dla asfaltu:

50/70 - 63°C,  
70/100 - 60°C.

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.

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 mieszanki, warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

Mieszanka mineralno-asfaltowa

W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21 z uwzględnieniem częstotliwości wykonywania badań i dopuszczalnych odchyłek określonych w p. 8.4.1.5 WT-2 2010.

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

W przypadku wprowadzenia po raz pierwszy do obrotu mieszanek mineralno-bitumicznych (pomimo prowadzenia Zakładowej Kontroli Produkcji), w celu wskazania zgodności z wymaganiami - należy przeprowadzić badanie typu i ocenę zgodności danej



mieszanki. Badanie typu obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur, określających przydatność funkcjonalną mieszanek mineralno-asfaltowych na próbkach reprezentatywnych danego wyrobu.

Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 8.

Tablica 8. Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Lp.	Rodzaj badań	Częstotliwość badania	Badanie zgodnie z:
1	Temperatura składników – badania producenta mma	dozór ciągły	p. 0
2	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy samochód samowyladowczy przy załadunku i w momencie wbudowywania	p. 0
3	Zawartość lepiszcza	min. 1 próbka na każde rozpoczęte 500t mieszanki, lecz nie mniej niż 2 próbki dla małych ilości robót	p. 0
4	Skład i uziarnienie		p. 0
5	Zawartość wolnych przestrzeni próbki		p. 0

Przeprowadzanie powyższych badań nie zwalnia producenta mieszanki mineralno-bitumicznej z obowiązku prowadzenia Zakładowej Kontroli Produkcji, obejmującej wymagania określone w PN-EN 13108-21. Należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do w/w normy. Wykonawca ma obowiązek zapewnić ciągły dozór wytwórni podczas produkcji mieszanki mineralno-bitumicznej obejmujący m.in.:

badania właściwości kruszywa (tablica 3 PN-EN 13108-21),  
 badania właściwości wypełniacza (tablica 4 PN-EN 13108-21),  
 badania właściwości asfaltu (tablica 5 PN-EN 13108-21),  
 pomiar temperatury powietrza (pomiar podczas produkcji zgodnie z p. 0 niniejszej STWiORB),  
 pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-bitumicznej (podczas jej produkcji zgodnie z p. 0 niniejszej STWiORB),  
 pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (od momentu wykonania do momentu wbudowania – zgodnie z p. 0 niniejszej STWiORB),  
 ocena wizualna wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej (kontrola na bieżąco).

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

Inżynier ma prawo wglądu do wyników powyższych badań. Wyniki badań właściwości kruszywa, wypełniacza i asfaltu oraz protokoły z pomiaru temperatury należy przedkładać Inżynierowi. Do oceny jakości wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej Kontroli Produkcji (za zgodą Inżyniera).

## 6.5. Kontrola temperatury wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Wykonawca ma obowiązek kontrolowania temperatury mieszanki mineralno-bitumicznej do momentu wbudowania. W celu udokumentowania zachowania wymaganego przedziału temperatury mieszanki powinien sporządzić protokół z pomiaru temperatury z każdego pojazdu samowyladowczego przy załadunku i w momencie wbudowania. Dodatkowo producent mieszanki mineralno-asfaltowej ma obowiązek w sposób ciągły kontrolować temperaturę składników mieszanki mineralno-asfaltowej przed jej wytworzeniem. Wymagany zakres temperaturowy mieszanki oraz jej składników określono w p. 0 niniejszej STWiORB.

## 6.6. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej (lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni), określona na podstawie ekstrakcji asfaltu (zgodnie z PN-EN 12697-1) - nie może odbiegać od wartości projektowanej (określonej w zatwierdzonej przez Inżyniera recepcie), z uwzględnieniem dopuszczalnej odchyłki  $\pm 0,3$  %.

## 6.7. Skład i uziarnienie wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej

Zawartość poszczególnych frakcji kruszywa z każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej (po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza) nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek określonych w tablicy 9.

Tablica 9. Dopuszczalne odchyłki dotyczące każdego pojedynczego wyniku badań i średniej arytmetycznej wszystkich wyników badań uziarnienia mieszanek mineralno-asfaltowych

Lp.	Zawartość poszczególnych frakcji kruszywa dla dowolnej ilości próbek	Dopuszczalne odchyłki dla gruboziarnistej mieszanki mineralno-asfaltowej [% (m/m)]
1.	Zawartość kruszywa o wymiarze $< 0,063\text{mm}$	$\pm 2,0$
2.	Zawartość kruszywa o wymiarze $< 0,125\text{mm}$	$\pm 2,0$
3.	Zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od $0,063\text{mm}$ do $2\text{mm}$	$\pm 3,0$
4.	Zawartość kruszywa grubego o wymiarze $> 2\text{mm}$	$\pm 3,0$
5.	Zawartość kruszywa o największym wymiarze wraz z nadziarnem	$\pm 4,0$

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej określono dodatki kruszywa o szczególnych właściwościach, np. kruszywo rozjaśniające lub odporne na polerowanie, to dopuszczalna odchyłka zawartości tego kruszywa wynosi:

$\pm 20\%$  w wypadku kruszywa grubego,  
 $\pm 30\%$  w wypadku kruszywa drobnego.

W mieszance mineralnej betonu asfaltowego do warstw podbudowy - zawartość kruszywa o wymiarze poniżej 0,063 mm nie może być niższa niż 2% (m/m).

## 6.8. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralno-asfaltowej

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. Oniniejszej STWiORB.

Próbki Marshalla powinny być zagęszczane w temperaturze w zależności od stosowanego asfaltu (wg p. 8.1 WT-2 2010):

35/50, 50/70 -  $140 \pm 5^\circ\text{C}$ ,  
PMB 25/55-60 -  $145 \pm 5^\circ\text{C}$ .

Warstwa z betonu asfaltowego

## 6.9. Cechy geometryczne nawierzchni

Maksymalne dopuszczalne odchyłki wymiarów nawierzchni mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 10.

Tablica 10. Maksymalne dopuszczalne odchyłki wymiarów warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Cechy nawierzchni (warstwy)	Jednostki	Odchyłki
1.	Szerokość warstwy	cm	$\pm 5$
2.	Rzędne wysokościowe	cm	$\pm 1^{2)}$
3.	Oś warstwy w planie	cm	$\pm 5$ – dla osi warstwy drogi
4.	Spadki poprzeczne	%	$\pm 0,5^{1)}$
5.	Grubość warstwy	%	$\pm 10$

<sup>1)</sup> Pod warunkiem zachowania spadku podłużnego niezbędnego do spływu wody.  
<sup>2)</sup> Co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyłek.

## 6.10. Zakres i częstotliwość badań wykonanej warstwy

Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej wbudowanej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z wymaganiami technicznymi określonymi w *WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010*. Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 11.

Tablica 11. Zakres i częstotliwość badań wykonanej warstwy

Lp.	Rodzaj badań	Częstotliwość badania
1	Szerokość warstwy	min. 10 pomiarów na odcinku drogi o długości 1 km, nie mniej niż 2 dla odcinków krótszych niż 200m,
2	Rzędne wysokościowe <sup>b)</sup>	według dokumentacji projektowej – tj. z częstotliwością nie mniejszą niż na przekrojach poprzecznych z uwzględnieniem ewentualnych interpolowanych przekrojów końcowych zgłaszanych do odbioru robót,
3	Ukształtowanie osi w planie	
4	Równość podłużna <sup>b)</sup>	miar ciągły każdego pasa ruchu planografem lub profilografem, zaś za zgodą inżyniera - łąką 4-metrową co 10m każdy pas ruchu,
5	Równość poprzeczna <sup>b)</sup>	- pomiar ciągły każdego pasa ruchu profilografem, lub; - przy badaniu równości podłużnej łąką lub planografem – równość poprzeczną należy sprawdzać łąką 4-metrową (lub odpowiednio krótszą - dla mniejszych szerokości) nie rzadziej niż co 5m, a liczba pomiarów nie może być mniejsza niż 20;
6	Spadki poprzeczne	min. 10 razy na 1 km oraz w punktach głównych łuków poziomych; dla odcinków krótszych niż 200m – min. 2 pomiary; dla pomiarów równości podłużnej i poprzecznej profilografem – analizę poprawności spadków poprzecznych można również oprzeć na tym badaniu,
7	Grubość warstwy	dla wszystkich próbek wyciętych w celu zbadania zagęszczenia i wolnej przestrzeni w warstwie (min. 2 próbki z każdej warstwy na każde rozpoczęte 3000m <sup>2</sup> nawierzchni) oraz na podstawie operatu geodezyjnego obejmującego wszystkie przekroje poprzeczne zawarte w dokumentacji projektowej
8	Wskaźnik zagęszczenia	min. 2 próbki z każdej warstwy na każde rozpoczęte 3000m <sup>2</sup> nawierzchni próbki w miejscach pobrania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas jej wbudowywania <sup>a)</sup> oraz w miejscach wątpliwych
9	Zawartość wolnych przestrzeni	
10	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
11	Krawędź warstwy	cała długość
12	Wygląd warstwy	ocena ciągła
13	Połączenie międzywarstwowe: - dwóch warstw podbudowy (AC22P). - podbudowy (AC22P) z wyrównawczą (AC16W), - podbudowy (AC16P) z wyrównawczą (AC16W), - ew. połączenie z geowibroem	badanie wytrzymałości na ścinanie metodą Leutnera, wykonywane w przypadku zaistnienia wątpliwości co do poprawności połączeń międzywarstwowych (szczepności warstw), lecz nie mniej niż 2 badania dla każdego rodzaju połączeń nowobudowywanych warstw.

Lp.	Rodzaj badań	Częstotliwość badania
a)	Należy dążyć do minimalizowania ilości i średnic otworów wykonywanych w warstwach mineralno-asfaltowych, dlatego rozmieszczenie miejsc do badania zagęszczenia i zawartości wolnych przestrzeni (w warstwie) należy przewidzieć przed wykonaniem warstwy w celu zapewnienia właściwego pobrania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania ww. warstwy.	
b)	Dopuszczalne jest pominięcie niektórych badań dla dolnej warstwy (technologicznej) podbudowy z AC22P.	

Kopie protokołów z powyższych badań należy przedstawiać przy odbiorze robót.

### 6.11. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy mineralno-asfaltowej powinna być mierzona z częstotliwością podaną w tablicy 11 z zachowaniem maksymalnych odchyłek podanych w tablicy 10.

### 6.12. Rzędne wysokościowe oraz ukształtowanie osi w planie

Rzędne wysokościowe i ukształtowanie osi drogi w planie powinny być sprawdzane z częstotliwością nie mniejszą niż wskazaną w tablicy 11 z zachowaniem maksymalnych odchyłek podanych w tablicy 10. Do odbioru robót Wykonawca zobligowany jest przedstawić operat geodezyjny sporządzony i podpisany przez uprawnionego geodetę.

### 6.13. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstw ścieralnych z betonu asfaltowego dróg klasy Z i wyższych należy stosować metodę profilometryczną, umożliwiającą obliczenie wskaźnika równości IRI. Dopuszcza się za zgodą Inżyniera – ocenę równości podłużnej wszystkich dróg (oraz ścieżek rowerowych i ciągów pieszo-rowerowych) realizowanych w oparciu o niniejszą STWiORB - metodą z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina (wg PB-68/8931-04) lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość maksymalnego prześwitu między łatą a powierzchnią badanej warstwy.

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu, względnie w środku ścieżki rowerowej, ciągu pieszo-rowerowego czy drogi serwisowej.

Ocenę równości podłużnej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego na zjazdach należy przeprowadzić z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina (wg PB-68/8931-04) lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość maksymalnego prześwitu między łatą a powierzchnią badanej warstwy.

Pomiary równości podłużnej zjazdu należy wykonywać w środku każdego zjazdu.

Do oceny równości poprzecznej warstw ścieralnych z betonu asfaltowego zjazdów - można stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina (wg PB-68/8931-04) lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc wysokość maksymalnego prześwitu między łatą a powierzchnią badanej warstwy. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostym do osi jezdni / zjazdu na każdym ocenianym pasie ruchu. W uzasadnionych przypadkach - dla pomiaru równości poprzecznej elementów o szerokości mniejszej niż 4m (np. na poszerzeniach, wyłukowaniach) - należy używać odpowiednio krótszych łat, przy pomiarach bardzo wąskich elementów konstrukcyjnych – dopuszcza się wizualną ocenę równości.

W przypadku pomiaru równości podłużnej profilografem - analizę równości poprzecznej można ograniczyć do tego badania.

Częstotliwość pomiarów równości podłużnej i poprzecznej uściślono w tablicy 11.

Wartości wskaźnika równości podłużnej IRI [mm/m] warstw ścieralnych z betonu asfaltowego dla dróg klas Z i wyższych powinny spełniać wymagania określone w załączniku 6 Dz.U. Nr 43 z 1999r poz. 430.

Maksymalne dopuszczalne nierówności podłużne i poprzeczne (mierzone łatą o długości 4m) wykonanych warstw ścieralnych zestawiono w tablicy 12.

Tablica 12. Dopuszczalne nierówności warstw z betonu asfaltowego

Klasa drogi	Wartości odchyłek równości dla warstwy ścieralnej [mm]
Z	≤ 6
L, D oraz place, parkingi, ciągi pieszo-rowerowe, ścieżki rowerowe i zjazdy	≤ 9

W przypadkach wątpliwych, za zgodą Inżyniera – dopuszcza się analizę nierówności (mierzoną łatą o długości 4m) w oparciu o:

- p. 2.3 załącznika 6 Dz.U. Nr 43 z 1999r poz. 430 – dla nierówności podłużnych,
- p. 3 ww. załącznika – dla nierówności poprzecznych.

Jednak w obu przypadkach częstotliwość badań należy przeprowadzić zgodnie z ww. rozporządzeniem, zagęszczając ilość badań wskazaną w tablicy 11 niniejszej STWiORB.

### 6.14. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego powinny być sprawdzane z częstotliwością podaną w tablicy 11 z zachowaniem maksymalnych odchyłek podanych w tablicy 10.

### 6.15. Grubość warstwy

Grubość wbudowanej każdej warstwy wiążącej powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Dopuszczalne odchyłki wbudowanej warstwy określono w tablicy 10.

Dla warstwy wyrównawczej analizę grubości należy przeprowadzić w oparciu o zakres grubości dopuszczalny dla każdej warstwy technologicznej wskazany w tablicy 7.

## 6.16. Wskaźnik zagęszczenia warstwy oraz zawartość wolnych przestrzeni w warstwie

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, musi spełnić wymagania podane w tablicy 7. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Wskaźnik zagęszczenia należy sprawdzić na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy, poprzez porównanie gęstości objętościowych: ww. próbek oraz próbek Marshalla formowanych z odpowiednio pobranych mieszanek mineralno-asfaltowych (treść tablicy 11).

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

## 6.17. Pozostałe właściwości warstwy z betonu asfaltowego

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, płam i wykruszeń.

Krawędzie wbudowanej warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia pokryte asfaltem zgodnie z p. 0niniejszej STWiORB.

Wytrzymałość na ścinanie metodą Leutnera należy badać, zgodnie z Zeszytem „I” – 66, IBDiM na próbkach odwierconych z nawierzchni.

## 6.18. Badanie prawidłowości układania kostki

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania,
- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych.

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni.

Ubicie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

## 6.19. Badanie wypełnienia spoin

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach na każdym kilometrze przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą, a przy zaprawie cementowo-piaskowej i masie zalewowej - również przez sprawdzenie przyczepności zaprawy lub masy zalewowej do kostki.

## 6.20. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni z kostki

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

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

Obmiar powinien być wykonany na budowie w obecności przedstawiciela Inżyniera i wymaga jego akceptacji. Dodatkowe roboty wykonane przez Wykonawcę bez pisemnego upoważnienia Inżyniera nie mogą stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

Jednostką obmiarową wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej jest  $m^2$  (metr kwadratowy).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

Należy dążyć do sytuacji, aby roboty były wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, wymaganiami Inżyniera oraz wszystkie pomiary i badania spełniały wymagania określone w niniejszej STWiORB z zachowaniem tolerancji wg p. 6.

Wykonawca przy zgłaszaniu do odbioru robót (zgodnie z pozycjami scalonymi określonymi w kosztorysie ofertowym) zobowiązany jest do przekazywania kompletu wyników badań i pomiarów celem potwierdzenia ilościowego i jakościowego wykonanych robót zgodnie z założeniami dokumentacji projektowej oraz zatwierdzonymi uprzednio receptami.

Inżynier dokonujący odbioru robót ocenia ich jakość i ilość na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów oraz po wnikliwej ocenie wizualnej wykonanych robót.

Jeżeli według oceny odbierającego, wykonane roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego lub zakresu robót nie są gotowe do odbioru, odbierający w porozumieniu z Wykonawcą wyznacza ponowny termin odbioru.

Podstawowym dokumentem dokonania odbioru jest protokół.

Wszystkie uzgodnione roboty poprawkowe i uzupełniające powinny zostać spisane i potwierdzone przez obie strony. Wszystkie zmiany dotyczące rodzaju, ilości i technologii mogą zostać uznane tylko po uprzedniej pisemnej zgodzie odbierającego.

Dopuszcza się odbiór robót z uwzględnieniem ewentualnych potrąceń, wynikających z niezachowania niektórych zapisów niniejszej STWiORB – za pisemną zgodą Inżyniera. Inżynier w takim przypadku ma obowiązek uściślić w uzgodnieniu z Zamawiającym zakres oraz kwotę potrąceń za każde przekroczenie wartości dopuszczalnych określonych w STWiORB.

Jeżeli Wykonawca nie wyrazi na to zgody, to jest zobowiązany usunąć wady na własny koszt.

Jeżeli wada wynikająca z przekroczenia wartości dopuszczalnej pojawi się przed terminem przedawnienia się reklamacji, to Zleceniodawca może żądać usunięcia tej wady.

Wykonawca ma prawo do uzyskania zwrotu kwoty potrąconej z powodu wady, jeżeli wada zostanie usunięta w ramach jego zobowiązań gwarancyjnych.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy wykonanej z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup, dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z przeprowadzeniem wymaganych badań,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- wykonanie próby technologicznej oraz odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych pomiarów i sprawdzeń,
- uszczelnienie połączeń technologicznych (złączy podłużnych i poprzecznych) oraz krawędzi urządzeń obcych (w miejscach ich występowania),
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykonanie połączeń podłużnych i poprzecznych,
- obcięcie i uszczelnienie krawędzi,
- uszorstnienie nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- wykonanie inwentaryzacji powykonawczej,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach.

Cena obejmuje także inne roboty i czynności składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianych w niniejszej specyfikacji, dokumentacji projektowej oraz konieczne i niezbędne dla realizacji przedmiotu zawartej z Zamawiającym umowy.

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z kostki kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą STWiORB obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne (STWiORB)**

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2. Normy**

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej STWiORB)

PN-B-04101 Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą

PN-B-04102 Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią

PN-B-04110 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie

PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego

PN-B-04115 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (związłości)

PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne

PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego

PN-B-11100 Materiały kamienne. Kostka drogowa

PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
PN-S-06100	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne
PN-S-96026	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
PN-EN 1426	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą.
PN-EN 1427	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścienia i Kula.
PN-EN 12591	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
PN-EN 12592	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie rozpuszczalności.
PN-EN 12593	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa.
PN-EN 12595	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości kinematycznej.
PN-EN 12596	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie lepkości dynamicznej metodą próżniowej kapilary.
PN-EN 12607-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie odporności na starzenie pod wpływem ciepła i powietrza. Część 1: Metoda RTFOT.
PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbki mieszanki mineralno-asfaltowej.
PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni.
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: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę.
PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury.
PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Koleinowanie.
PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek.
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
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.
PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczenie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych.
PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczenie stabilności podczas magazynowania asfaltów modyfikowanych.
PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczenie siły rozciągania asfaltów modyfikowanych, metoda z duktylometrem.
PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczenie energii odkształcenia.
PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.
PN-EN 14023	Asfalt i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami.
PN-EN ISO 2592	Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia. Metoda otwartego tygla Clevelanda.

Z uwagi na częste zmiany i poprawki dotyczące norm europejskich (PN EN) w powyższym zestawieniu nie wskazano roczników wydań. Inwestycja powinna być realizowana w oparciu o najnowsze publikacje wydane w języku polskim z uwzględnieniem wszystkich uaktualnień, dodatków itp. (założenie dotyczy jedynie PN EN oraz odwołań do PN EN w wyżej zestawionych normatywach).

### 10.3. Inne dokumenty

1. WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2010.
2. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.
3. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.
4. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych.
5. 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 1999r., poz. 430).
6. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997.
7. Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych; Zeszyt „I” - 66, IBDiM.