



**DR – 05.03.**

**NAWIERZCHNIA Z BETONU  
ASFALTOWEGO. WARSTWA WIAŻĄCA  
WG PN-EN**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego w ramach przebudowy drogi gminnej dojazdowej Skarbimierzyce - Redlica.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej gr. 6 cm z betonu asfaltowego AC 16 W dla KR1-KR2 wg PN-EN 13108-1 [47].

Warstwę wiążącą z betonu asfaltowego należy wykonywać dla kategorii ruchu **KR1 - 2** (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.8). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D <sup>1)</sup> , mm
<b>KR 1-2</b>	<b>AC11W, AC16W</b>

<sup>1)</sup> Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z zał. 1.

## ZAŁĄCZNIK 1

### ZAKŁADOWA KONTROLA PRODUKCJI

(wg [65])

(Uwaga: Zastosowano numerację punktów i tablic zgodną z WT-2 [65])

#### 7.4.1.5. Zakładowa kontrola produkcji

Należy prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach Zakładowej kontroli produkcji należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

Oznaczenie produkcyjnego poziomu zgodności jest miarą ogólnego stanu nadzorowania procesu produkcyjnego i polega w uproszczeniu na analizowaniu ostatnich 32 wyników dla wszystkich typów wyrobu. W analizie wynik klasyfikowany jest jako niezgodny, jeżeli którykolwiek z sześciu wyszczególnionych parametrów jest poza zakresem tolerancji podanym w tablicy 50. Odchylenia te zawierają poprawkę ze względu na dokładność pobierania próbek i przebieg badań.

Tablica 50. Odchylenia stosowane w ocenie zgodności produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej z dokumentacją projektową

Przechodzi przez sito	Dopuszczalne odchylenie pojedynczej próbki od założonego składu [%]			Dopuszczalne odchylenie średnie od założonego składu [%]		
	Mieszanki	Mieszanki	Asfalt	Mieszanki	Mieszanki	Asfalt

	drobno- ziarniste	grubo- ziarniste	lany	drobno- ziarniste	grubo- ziarniste	lany
<i>D</i>	-8 ÷ +5	-9 ÷ +5	-8 ÷ +5	± 4	± 5	± 4
<i>D/2</i> lub sito chara- kterystyczne dla kruszywa grubego	± 7	± 9	± 8	± 4	± 4	± 4
2 mm	± 6	± 7	± 8	± 3	± 3	± 3
Sito charaktery- styczne dla kruszywa drobnego	± 4	± 5	-	± 2	± 2	-
0,063 mm	± 2	± 3	± 4	± 1	± 2	± 2
Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza	± 0,5	± 0,6	± 0,5	± 0,3	± 0,3	± 0,25

Dla każdego wyniku badania należy obliczyć odchylenie średnie od wymaganej wartości następujących parametrów: przesiew przez sita *D*, *D/2* lub sito charakterystyczne dla kruszywa grubego, 2 mm, 0,063 mm oraz zawartość rozpuszczonego lepiszcza. W odniesieniu do wszystkich mieszanek, krocząca bieżąca wartość średnia z odchyień każdego z tych parametrów powinna być zachowywana z ostatnich 32 analiz.

Jeżeli średnie odchylenia przekraczają odpowiednie wartości (tablica 50), to wyrób jest niezgodny z wymaganiami i należy podjąć stosowane działania korygujące. Produkcyjny poziom zgodności, określony na podstawie ilości niezbędnych wyników, który podano w tablicy 51, powinien być oznaczony jako niższy o jeden poziom tak długo, jak średnie odchylenie będzie niższe niż tolerancja.

Tablica 51. Określenie produkcyjnego poziomu zgodności wytwórni

Pojedyncze wyniki Liczba wyników niezgodnych, spośród ostatnich 32 badań	Produkcyjny poziom zgodności (PPZ)
od 0 do 2	A
od 3 do 6	B
> 6	C

W tablicy 52 przedstawiono minimalną częstość badań mieszanki mineralno-asfaltowej w

ramach Zakładowej kontroli produkcji kategorii Y i Z.

Tablica 52. Minimalna częstość badań w ramach Zakładowej kontroli produkcji kategorii Y i Z wg Załącznika A, PN-EN 13108-21

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Kategoria	Częstość badań gotowego wyrobu, w zależności od poziomu PPZ, co		
		PPZ A	PPZ B	PPZ C
Mieszanki gruboziarniste	Z	2000 t	1000 t	500 t
Mieszanki drobnoziarniste	Y	1000 t	500 t	250 t

Dodatkowe badania właściwości mieszanek asfaltowych należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 13108-21, Załącznik D. W tablicy 53 podano kategorie i wynikającą z nich częstość badań.

Tablica 53. Minimalna częstość badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji wg Załącznika D, PN-EN 13108-21

Mieszanka mineralno-asfaltowa	Poziom PPZ	Częstość badania, co
Mieszanki gruboziarniste	B	5000 t
Mieszanki drobnoziarniste	C	3000 t

We wszystkich wypadkach próbki do badań powinny zostać przygotowane w taki sam sposób, jak przygotowane zostały próbki użyte we wstępnej walidacji badania typu danej mieszanki. W szczególności powinna zostać użyta ta sama metoda zagęszczania próbek. We wszystkich wypadkach należy zastosować jednakową procedurę badawczą zgodną z tą, jaka była wykorzystana do wstępnej walidacji badania typu. W tablicy 54 przedstawiono zakres badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji.

Tablica 54. Zakres badań dodatkowych w ramach Zakładowej kontroli produkcji wg Załącznika D, PN-EN 13108-21

Właściwość	Metoda badania	Typ mieszanki według PN-EN 13108	
		AC, BBTM, SMA, PA	MA
Zawartość wolnych przestrzeni, [% (v/v)]	PN-EN 12697-8 [33]	+	-
Gdy jest używany destruktor asfaltowy, badania właściwości	PN-EN 12697-3 PN-EN 12697-4 PN-EN 1426 [21]	+	+

odzyskanego lepiszcza	PN-EN 1427 [22]		
Badanie twardości (penetracji) na próbkach sześciennych	PN-EN 12697-20	-	+

Wykaz norm wymienionych w załączniku I, które nie występują w punkcie 10.2 podstawowego tekstu OST:

1. PN-EN 12697-3 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu – Wyparka obrotowa
2. PN-EN 12697-4 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu – Kolumna do destylacji frakcyjnej
3. PN-EN 12697-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub Marshalla
4. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa kontrola produkcji

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

**1.4.2.** Warstwa wiążąca – warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

**1.4.3.** Warstwa wyrównawcza – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

**1.4.4.** Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszywa i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.5.** Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 11 lub 6.

**1.4.6.** Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

**1.4.7.** Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

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

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

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

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

**1.4.12.** Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

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

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

**1.4.15.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w sST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.4.16.** Symbole i skróty dodatkowe

ACW - beton asfaltowy do warstwy wiążącej i wyrównawczej

PMB - polimeroasfalt,

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

d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

C - kationowa emulsja asfaltowa,

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

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

MOP - miejsce obsługi podróży.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST WO-00.00. „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST WO-00.00. „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

### 2.2. Lepiszczka asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27]. Rodzaje stosowanych lepiszczyk asfaltowych podano w tabelicy 2. Oprócz lepiszczyk wymienionych w tabelicy 2 można stosować inne lepiszcza nie normowe według aprobat technicznych.

Tabela 2. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
<b>KR1 – KR2</b>	<b>AC11W,AC16W</b>	50/70	-

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 3.

Tabela 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu		
			35/50	50/70	
<b>WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE</b>					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	35÷50	50 ÷70
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	50÷58	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	240	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	53	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	52	48
<b>WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE</b>					

8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	8	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-5	-8

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu 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.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz, podane w załączniku 2.

## ZAŁĄCZNIK 2

### WYMAGANE WŁAŚCIWOŚCI KRUSZYW

#### KRUSZYWO DO PODBUDOWY Z BETONU ASFALTOWEGO

##### Wymagane właściwości kruszywa grubego

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; wsk.- wskaźnik; Dekl. - deklarowana; załącznik

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania według WT-1 [63]		
		Punkt WT-1	Kategoria ruchu	
			KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4
Uziarnienie; kat. nie niższa niż	PN-EN 933-1[4]	4.1.3	kat. G <sub>C</sub> 85/20	kat. G <sub>C</sub> 90/20
			Uziarnienie mieszanki przyjmuje się z tab. 6 i 7	
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kat.	-	4.1.4	kat. G <sub>20/17,5</sub> ; Tolerancja <sup>1)</sup>	kat. G <sub>20/15</sub> ; Tolerancja <sup>2)</sup>
Zawartość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-1 [4]	4.1.6	kat. f <sub>2</sub> ; tj. przesiew przez sito 0,063 mm ≤ 2% (m/m)	



Kształt kruszywa; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-3 [5] lub PN-EN 933-4 [6]	4.1. 8	kat. $F_{50}$ (wsk. płaskości $\leq$ 50); lub kat. $S_{50}$ (wsk. kształtu $\leq$ 50)	kat. $F_{30}$ (wsk. płaskości $\leq$ 30); lub kat. $S_{30}$ (wsk. kształtu $\leq$ 30)
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej; kat. nie niższa niż	PN-EN 933-5 [7]	4.1. 9	kat. $C_{Dekl.}$ : zawar tość ziaren całko- wicie przekruszo- nych, przekruszo- nych lub łamanych <50%(m/m) a ziaren całkowicie zaokrąglonych >30%(m/m)	kat. $C_{90/1}$ : zawartość ziaren całkowicie przekruszonych lub łamanych 30÷100% (m/m), zawartość ziaren całkowicie przekruszonych lub łamanych 90÷100% (m/m), a ziaren całkowicie zaokrąglonych 0÷1% (m/m)
Odporność kruszywa na rozdrabnianie; kat. nie niższa niż	PN-EN 1097- 2 rozd. 5 [11]	4.2. 2	kat. $LA_{50}$ , tj. wsk. Los Angeles $\leq$ 50	kat. $LA_{40}$ , tj. wsk. $LA \leq 40$
Odporność na polerowanie kruszywa; kat. nie niższa niż	PN-EN 1097- 8 [17]	4.2. 3	kat. $PSV_{Dekl.} < 44$	kat. $PSV_{50} \geq 50$
Gęstość ziaren	PN-EN 1097- 6 rozd. 7,8,9 [15]	4.3. 1	deklarowana przez producenta	
Gęstość nasytowa	PN-EN 1097- 3 [12]	4.3. 3	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość <sup>3)</sup> ; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1097- 6 [15]	4.4. 1	kat. $W_{cm} 0,5$ ; nasiąkliwość $\leq 0,5\%$ (m/m). Jeśli wartość jest większa, należy badać mrozoodporność wg punktu poniżej	

Mrozoodporność; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1367- 1, zał.B [18]	4.4. 2	kat. $F_4$ , tj. ubytek masy przy zamrażaniu- odmrażaniu powinien być $\leq 4\%$ (m/m)
„Zgorzel słoneczna” bazaltu; wymagana kat.	PN-EN 1367- 3 [19]	4.4. 5	kat. $SB_{LA}$ , tj. ubytek masy po gotowaniu $\leq$ 1% i wzrost wsk. Los Angeles po gotowaniu $\leq 8\%$
Skład chemiczny	PN-EN 932-3 [3]	4.5. 2	deklarowany przez producenta wg uproszczonego opisu petrograficznego
Grube zanieczysz- czenia lekkie; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744- 1, p.14.2 [24]	4.5. 3	kat. $m_{LPC0,1}$ ; tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze większym od 2 mm powinna wynosić $\leq 0,1\%$ (m/m)
Rozpad krzemiano-wy- żuźła wielkopie- cowego chłodzonego powietrzem	PN-EN 1744- 1 p. 19.1 [24]	4.6. 1	wymagana odporność
Rozpad żelazowy żu- żła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem	PN-EN 1744- 1 p. 19.2 [24]	4.6. 2	wymagana odporność
Stołość objętości kruszywa z żuźła stalowniczego; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744- 1, p. 19.3 [24]	4.6. 3	kat. $V_{6,5}$ , tj. dla żuźła z klasycznego pieca tlenowego i żuźła z elektrycznego pieca łukowego, pęcznienie $\leq 6,5\%$ (V/V)

<sup>1)</sup> Tolerancja przesiewu na sitach pośrednich  $\pm 17,5\%$  (m/m) dla granic przesiewu od 20 do 70% (m/m) dla sita pośredniego D/2 [mm], przy D/d  $\geq 4$ .

<sup>2)</sup> Tolerancja przesiewu na sitach pośrednich  $\pm 15\%$  (m/m) dla granic przesiewu od 20 do 70% (m/m) dla sita pośredniego D/1,4 [mm], przy D/d  $< 4$ .

<sup>3)</sup> Nasiąkliwości żuźła wielkopiecowego nie określa się tą metodą.

### Wymagane właściwości kruszywa drobnego

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; rozdz. -rozdział; Dekl. - Deklarowana

Właściwości	Metoda	Wymagania według WT-1 [63]
-------------	--------	----------------------------

kruszywa	badania	Punkt WT-1	Kategoria ruchu		
			KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
Uziarnienie; wymagana kat.	PN-EN 933-1 [4]	4.1. 3	kat. $G_F85$ i $G_A85$ (Uziarnienie mieszanki przyjmuje się z tab. 6)		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	-	4.1. 5	kat. $G_{TC}N$ R; tj. brak wymaga- nia	kat. $G_{TC}20$ ; tj. tolerancja przesiewu na sitach $D$ [mm] $\pm 5\%$ (m/m); $D/2$ [mm] $\pm 20\%$ (m/m); 0,063 mm $\pm 3\%$ (m/m)	
Zawartość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-1 [4]	4.1. 6	kat. $f_{16}$ ; tj. przesiew przez sito 0,063 mm $\leq 16\%$ (m/m)		
Jakość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-9 [9]	4.1. 7	kat. $MB_F10$ ; tj. kat. błękitu metylenowego $MB_F \leq 10$ g/kg		
Kanciastość kruszywa drobnego; kat. nie niższa niż	PN-EN 933-6, rozd. 8 [8]	4.1. 10	kat. $E_{cs}$ Dekl.; tj. wskaźnik wysypu < 30	kat. $E_{cs}30$ ; tj. wskaźnik wysypu $\geq 30$	
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6 rozd. 7, 8, 9 [15]	4.3. 1	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-1, p. 14.2 [24]	4.5. 3	kat. $m_{LPC}0,1$ ; tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze >2 mm powinna wynosić $\leq 0,1\%$ (m/m)		

### Wymagane właściwości wypełniacza

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; Dekl. - Deklarowana

Właściwości wypełniacza	Metoda badania	Wymagania według WT-1 [63]	
		Punkt WT-1	Kategorie ruchu KR1÷KR6

Uziarnienie	PN-EN 933-10 [10]	5.2.1	Sito #[mm]	Przesiew, % (m/m)	
				Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maks. zakres uziarnienia deklarowany przez producenta
			2 0,125 0,063	100 od 85 do 100 od 70 do 100	- 10 10
Jakość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-9 [9]	5.2.2	kat. $MB_F$ -10; tj. wartość błękitu metylenowego $MB_F \leq 10$ g/kg		
Zawartość wody; nie wyższa niż	PN-EN 1097-5 [14]	5.3.1	1% (m/m)		
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-7 [16]	5.3.2	deklarowana przez producenta		
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu; wymagana kat.	PN-EN 1097-4 [13]	5.4.1	kat. $V_{28/45}$ ; tj. procent objętości w ogólnym zakresie uziarnienia dla poszczególnych wyników od 28 do 45%(V/V), a w maksymalnym zakresie deklarowanym przez producenta 4% (V/V)		
Przyrost temperatury mięknięcia; wymagana kat.	PN-EN 13179-1 [48]	5.4.2	kat. $\Delta_{R\&B}8/25$ ; tj. przyrost temperatury mięknięcia mieszanki wypełniacz-asfalt od 8 do 25°C		
Rozpuszczalność w wodzie; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-4 rozd. 16 [25]	5.5.1	kat. $WS_{10}$ ; tj. rozpuszczalność wypełniacza w wodzie $\leq 10$ % (m/m)		
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym; kat. nie niższa niż	PN-EN 196-21 [1]	5.5.3	kat. $CC_{70}$ ; tj. zawartość węgla wapnia ( $CaCO_3$ ) w wypełniaczu $\geq 70$ % (m/m)		

Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; wymagana kat.	PN-EN 459-2 [2]	5.5.4	kat. $K_a10$ , $K_{a\text{ Dekl.}}$ ; tj. zawartość wodorotlenku wapnia podać wg oznaczenia: $K_a10 \geq 10\%$ (m/m) i $K_{a\text{ Dekl.}} < 10\%$ (m/m)
„Liczba asfaltowa”; wymagana kat.	PN-EN 13179-2 [49]	5.6.2	kat. $BN_{\text{Dekl.}}$ ; tj. liczbę asfaltową wypełniacza dodanego podać: „Deklarowana”

## KRUSZYWO DO WARSTWY ŚCIERALNEJ Z BETONU ASFALTOWEGO

### Wymagane właściwości kruszywa grubego

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; wsk.- wskaźnik; Dekl. - deklarowana; zał. - załącznik

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania według WT-1 [63]			
		Punkt WT-1	Kategoria ruchu		
			KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR6
Uziarnienie; kat. nie niższa niż	PN-EN 933-1 [4]	4.1.3	kat. $G_C85/20$	kat. $G_C90/15$ Uziarnienie mieszanki przyjmuje się z tab. 6 i 7	
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kat.	-	4.1.4	kat. $G_{20/15}$ ; Tolerancja <sup>1)</sup>	kat. $G_{25/15}$ ; Tolerancja <sup>2)</sup>	
Zawartość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-1 [4]	4.1.6	kat. $f_2$ ; tj. przesiew przez sito 0,063 mm $\leq 2\%$ (m/m)		
Kształt kruszywa; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-3 [5] lub PN-EN 933-4 [6]	4.1.8	kat. $F_{25}$ (wsk. płaskości $\leq 25$ ); lub kat. $S_{25}$ (wsk. kształtu $\leq 25$ )	kat. $F_{20}$ (wsk. płaskości $\leq 20$ ); lub kat. $S_{20}$ (wsk. kształtu $\leq 20$ )	

Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej; kat. nie niższa niż	PN-EN 933-5 [7]	4.1.9	kat. $C_{Dekl.}$ : zawartość ziaren całkowicie przekruszonych, przekruszonych lub łamanych <50%(m/m) a ziaren całkowicie zaokrąglonych >30%(m/m)	kat. $C_{95/1}$ : zawartość ziaren całkowicie przekruszonych lub łamanych 30÷100% (m/m), zawartość ziaren całkowicie przekruszonych, przekruszonych lub łamanych 95÷ 100% (m/m), a ziaren całkowicie zaokrąglonych 0÷1% (m/m)
Odporność kruszywa na rozdrabnianie; kat. nie niższa niż	PN-EN 1097-2 rozdz. 5 [11]	4.2.2	kat. $LA_{25}$ , tj. wsk. Los Angeles $\leq 25$ dla grupy kruszywa A <sup>3)</sup> kat. $LA_{30}$ , tj. wsk. Los Angeles $\leq 30$ dla grupy kruszywa B <sup>4)</sup>	kat. $LA_{20}$ , tj. wsk.. $LA \leq 20$ , grupa A <sup>3)</sup> kat. $LA_{25}$ , tj. wsk. $LA \leq 25$ , grupa B <sup>4)</sup>
Odporność na polerowanie kruszywa; kat. nie niższa niż	PN-EN 1097-8 [17]	4.2.3	kat. $PSV_{Dekl.} < 44$	kat. $PSV_{50} \geq 50$
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6 rozdz.7,8,9 [15]	4.3.1	deklarowana przez producenta	
Gęstość nasypowa	PN-EN 1097-3 [12]	4.3.3	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość <sup>5)</sup> ; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1097-6 [15]	4.4.1	kat. $W_{cm} 0,5$ ; nasiąkliwość $\leq 0,5\%$ (m/m). Jeśli wartość jest większa, należy badać mrozoodporność wg punktu poniżej	
Mrozoodporność; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1367-1, zał.B [18]	4.4.2	kat. $F_{NaCl} 7$ , tj. ubytek masy w 1% roztworze wodnym NaCl powinien być $\leq 7\%$ (m/m)	

„Zgorzel słoneczna” bazaltu; wymagana kat.	PN-EN 1367-3 [19]	4.4.5	kat. $SB_{LA}$ , tj. ubytek masy po gotowaniu $\leq$ 1% i wzrost wsk. Los Angeles po gotowaniu $\leq$ 8%
Skład chemiczny	PN-EN 932-3 [3]	4.5.2	deklarowany przez producenta wg uproszczonego opisu petrograficznego
Grube zanieczyszczenia lekkie; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-1, p.14.2 [24]	4.5.3	kat. $m_{LPC0,1}$ ; tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze większym od 2 mm powinna wynosić $\leq$ 0,1% (m/m)
Rozpad krzemiano-wyżuła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem	PN-EN 1744-1 p. 19.1 [24]	4.6.1	wymagana odporność
Rozpad żelazowy żużła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem	PN-EN 1744-1 p. 19.2 [24]	4.6.2	wymagana odporność
Stołość objętości kruszywa z żużła stalowniczego; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-1, p. 19.3 [24]	4.6.3	kat. $V_{3,5}$ , tj. dla żużła z klasycznego pieca tlenowego i żużła z elektrycznego pieca łukowego, pęcznienie $\leq$ 3,5% (V/V)

<sup>1)</sup> Tolerancja przesiewu na sitach pośrednich  $\pm$  15% (m/m) dla granic przesiewu od 20 do 70% (m/m) dla sita pośredniego D/1,4 [mm], przy D/d < 4.

<sup>2)</sup> Tolerancja przesiewu na sitach pośrednich  $\pm$  15% (m/m) dla granic przesiewu od 25 do 80% (m/m) dla sita pośredniego D/1,4 [mm], przy D/d < 4.

<sup>3)</sup> Grupa kruszywa A: dioryt, gabro, andezyt, mikrodioryt, bazalt, melafir, diabaz.

<sup>4)</sup> Grupa kruszywa B: granit, granodioryt, sjenit, wapień, dolomit, szarogłaz, kwarcyt, gnejs, amfibolit, serpentynit, żwir kruszony, żużel stalowniczy.

<sup>5)</sup> Nasiąkliwości żużła wielkopiecowego nie określa się tą metodą.

### Wymagane właściwości kruszywa drobnego

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; rozdz. -rozdział; Dekl. - Deklarowana

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania według WT-1 [63]	
		Pun	Kategoria ruchu

		kt WT- 1	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
Uziarnienie; wymagana kat.	PN-EN 933-1 [4]	4.1. 3	kat. $G_F85$ (Uziarnienie mieszanki przyjmuje się z tab. 6 i 7)		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	-	4.1. 5	kat. $G_{TC}N$ R; tj. brak wymaga- nia	kat. $G_{TC}20$ ; tj. tolerancja przesiewu na sitach D [mm] $\pm 5\%$ (m/m); $D/2$ [mm] $\pm 20\%$ (m/m); 0,063 mm $\pm 3\%$ (m/m)	
Zawartość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-1 [4]	4.1. 6	kat. $f_{16}$ ; tj. przesiew przez sito 0,063 mm $\leq 16\%$ (m/m)		
Jakość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-9 [9]	4.1. 7	kat. $MB_F10$ ; tj. kat. błękitu metylenowego $MB_F \leq 10$ g/kg		
Kanciastość kru- szywa drobnego; kat. nie niższa niż	PN-EN 933-6, rozd. 8 [8]	4.1. 10	kat. $E_{cs}$ Dekl.; tj. wskaźnik k wysypu < 30	kat. $E_{cs}30$ ; tj. wskaźnik wysypu $\geq 30$	
Gęstość ziaren	PN-EN 1097- 6 rozd. 7, 8, 9 [15]	4.3. 1	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744- 1, p. 14.2 [24]	4.5. 3	kat. $m_{LPC}0,1$ ; tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze >2 mm powinna wynosić $\leq 0,1\%$ (m/m)		

### Wymagane właściwości wypełniacza

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; Dekl. - Deklarowana

Właściwości wypełniacza	Metoda badania	Wymagania według WT-1 [63]		
		Punkt WT-1	Kategorie ruchu KR1÷KR6	
Uziarnienie	PN-EN 933-	5.2.1	Sito	Przesiew, % (m/m)



	10 [10]		#[mm]	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maks. zakres uziarnienia deklarowany przez producenta
			2 0,125 0,063	100 od 85 do 100 od 70 do 100	- 10 10
Jakość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-9 [9]	5.2.2	kat. $MB_F$ -10; tj. wartość błękitu metylenowego $MB_F \leq 10$ g/kg		
Zawartość wody; nie wyższa niż	PN-EN 1097-5 [14]	5.3.1	1% (m/m)		
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-7 [16]	5.3.2	deklarowana przez producenta		
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu; wymagana kat.	PN-EN 1097-4 [13]	5.4.1	kat. $V_{28/45}$ ; tj. procent objętości w ogólnym zakresie uziarnienia dla poszczególnych wyników od 28 do 45%(V/V), a w maksymalnym zakresie deklarowanym przez producenta 4% (V/V)		
Przyrost temperatury mięknienia; wymagana kat.	PN-EN 13179-1 [48]	5.4.2	kat. $\Delta_{R\&B}8/25$ ; tj. przyrost temperatury mięknienia mieszanki wypełniacz-asfalt od 8 do 25°C		
Rozpuszczalność w wodzie; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-4 rozd. 16 [25]	5.5.1	kat. $WS_{10}$ ; tj. rozpuszczalność wypełniacza w wodzie $\leq 10$ % (m/m)		
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym; kat. nie niższa niż	PN-EN 196-21 [1]	5.5.3	kat. $CC_{70}$ ; tj. zawartość węgla wapnia ( $CaCO_3$ ) w wypełniaczu $\geq 70$ % (m/m)		

Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; wymagana kat.	PN-EN 459-2 [2]	5.5.4	kat. $K_a20$ , $K_a10$ i $K_{a\text{ Dekl.}}$ ; tj. zawartość wodorotlenku wapnia podać wg oznaczenia: $K_a20 \geq 20\%$ (m/m), $K_a10 \geq 10\%$ (m/m) i $K_{a\text{ Dekl.}} < 10\%$ (m/m)
„Liczba asfaltowa”; wymagana kat.	PN-EN 13179-2 [49]	5.6.2	kat. $BN_{\text{Dekl.}}$ ; tj. liczbę asfaltową wypełniacza dodanego podać: „Deklarowana”

## KRUSZYWO DO WARSTWY WIAZĄCEJ I WYRÓWNAWCZEJ Z BETONU ASFALTOWEGO

### Wymagane właściwości kruszywa grubego

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; wsk.- wskaźnik; Dekl. - deklarowana; zał. - załącznik

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania według WT-1 [63]			
		Punkt WT-1	Kategoria ruchu		
			KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR6
Uziarnienie; kat. nie niższa niż	PN-EN 933-1 [4]	4.1.3	kat. $G_C85/20$	kat. $G_C90/20$	
			Uziarnienie mieszanki przyjmuje się z tab. 5 i 6		
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kat.	-	4.1.4	kat. $G_{20/17,5}$ ; Tolerancja <sup>1)</sup>	kat. $G_{20/15}$ ; Tolerancja <sup>2)</sup>	
Zawartość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-1 [4]	4.1.6	kat. $f_2$ ; tj. przesiew przez sito 0,063 mm $\leq 2\%$ (m/m)		
Kształt kruszywa; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-3 [5] lub PN-EN 933-4 [6]	4.1.8	kat. $F_{35}$ (wsk. płaskości $\leq 35$ ); lub kat. $S_{35}$ (wsk. kształtu $\leq 35$ )	kat. $F_{25}$ (wsk. płaskości $\leq 25$ ); lub kat. $S_{25}$ (wsk. kształtu $\leq 25$ )	

Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej; kat. nie niższa niż	PN-EN 933-5 [7]	4.1.9	kat. $C_{Dekl.}$ : zawartość ziaren całkowicie przekruszonych, przekruszonych lub łamanych <50%(m/m) a ziaren całkowicie zaokrąglonych >30%(m/m)	kat. $C_{90/1}$ : zawartość ziaren całkow. przekruszonych lub łaman. 30÷100%(m/m), całkow. przekrusz., całkow. przekrusz. lub łamanych 90÷100% (m/m), całkowicie zaokrąglonych 0÷1% (m/m)	kat. $C_{95/1}$ zawart.ziaren całkow.przekrusz.lub łaman. 30÷100%(m/m), całkow.przekrusz., przekrusz.lub łamanych 95÷100%(m/m), całkow.zaokrąglonych 0÷1%(m/m)
Odporność kruszywa na rozdrabnianie; kat. nie niższa niż	PN-EN 1097-2 rozdz. 5 [11]	4.2.2	kat. $LA_{30}$ , tj. wsk. Los Angeles $\leq 30$ dla grupy kruszywa A <sup>3)</sup> kat. $LA_{35}$ , tj. wsk. Los Angeles $\leq 35$ dla grupy kruszywa B <sup>4)</sup>	kat. $LA_{25}$ , tj. wsk. $LA \leq 25$ , grupa A <sup>3)</sup> kat. $LA_{30}$ , tj. wsk. $LA \leq 30$ , grupa B <sup>4)</sup>	
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6 rozdz.7,8,9 [15]	4.3.1	deklarowana przez producenta		
Gęstość nasypowa	PN-EN 1097-3 [12]	4.3.3	deklarowana przez producenta		
Nasiąkliwość <sup>5)</sup> ; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1097-6 [15]	4.4.1	kat. $W_{cm}0,5$ ; nasiąkliwość $\leq 0,5\%$ (m/m). Jeśli wartość jest większa, należy badać mrozoodporność wg punktu poniżej		

Mrozoodporność; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1367- 1, zał.B [18]	4.4. 2	kat. $F_1$ , tj. ubytek masy przy zamrażaniu- odmrażaniu I powinien być $\leq 1\%$ (m/m)
„Zgorzel słoneczna” bazaltu; wymagana kat.	PN-EN 1367- 3 [19]	4.4. 5	kat. $SB_{LA}$ , tj. ubytek masy po gotowaniu $\leq$ 1% i wzrost wsk. Los Angeles po gotowaniu $\leq 8\%$
Skład chemiczny	PN-EN 932-3 [3]	4.5. 2	deklarowany przez producenta wg uproszczonego opisu petrograficznego
Grube zanieczysz- czenia lekkie; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744- 1, p.14.2 [24]	4.5. 3	kat. $m_{LPC0,1}$ ; tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze większym od 2 mm powinna wynosić $\leq 0,1\%$ (m/m)
Rozpad krzemiano-wy- żuźła wielkopie- cowego chłodzonego powietrzem	PN-EN 1744- 1 p. 19.1 [24]	4.6. 1	wymagana odporność
Rozpad żelazowy żu- żła wielkopie- cowego chłodzonego powietrzem	PN-EN 1744- 1 p. 19.2 [24]	4.6. 2	wymagana odporność
Staość objętości kruszywa z żuźła stalowniczego; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744- 1, p. 19.3 [24]	4.6. 3	kat. $V_{3,5}$ , tj. dla żuźła z klasycznego pieca tlenowego i żuźła z elektrycznego pieca łukowego, pęcznienie $\leq 3,5\%$ (V/V)

<sup>1)</sup> Tolerancja przesiewu na sitach pośrednich  $\pm 17,5\%$  (m/m) dla granic przesiewu od 20 do 70% (m/m) dla sita pośredniego  $D/2$  [mm], przy  $D/d \geq 4$ .

<sup>2)</sup> Tolerancja przesiewu na sitach pośrednich  $\pm 15\%$  (m/m) dla granic przesiewu od 25 do 80% (m/m) dla sita pośredniego  $D/1,4$  [mm], przy  $D/d < 4$ .

<sup>3)</sup> Grupa kruszywa A: dioryt, gabro, andezyt, mikrodioryt, bazalt, melafir, diabaz.

<sup>4)</sup> Grupa kruszywa B: granit, granodioryt, sjenit, wapień, dolomit, szarogłaz, kwarcyt, gnejs, amfibolit, serpentynit, żwir kruszony, żużel stalowniczy.

<sup>5)</sup> Nasiąkliwości żuźła wielkopiecowego nie określa się tą metodą.

## Wymagane właściwości kruszywa drobnego

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; rozdz. -rozdział; Dekl. - Deklarowana

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania według WT-1 [63]		
		Punkt WT-1	Kategoria ruchu	
			KR1÷KR2	KR3÷KR4
Uziarnienie; wymagana kat.	PN-EN 933-1 [4]	4.1.3	kat. $G_{F85}$ (Uziarnienie mieszanki przyjmuje się z tab. 5 i 6 )	
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	-	4.1.5	kat. $G_{TCN}$ R; tj. brak wymaga- nia	kat. $G_{TC20}$ ; tj.tolerancja przesiewu na sitach D [mm] $\pm 5\%$ (m/m); $D/2$ [mm] $\pm 20\%$ (m/m); 0,063 mm $\pm 3\%$ (m/m)
Zawartość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-1 [4]	4.1.6	kat. $f_{16}$ ; tj. przesiew przez sito 0,063 mm $\leq 16\%$ (m/m)	
Jakość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN=EN 933-9 [9]	4.1.7	kat. $MB_F10$ ; tj. kat. błękitu metylenowego $MB_F \leq 10$ g/kg	
Kanciastość kruszywa drobnego; kat. nie niższa niż	PN-EN 933-6, rozdz. 8 [8]	4.1.10	kat. $E_{cs}$ Dekl.; tj.wskaźnik wysypu $< 30$	kat. $E_{cs30}$ ; tj. wskaźnik wysypu $\geq 30$
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8, 9 [15]	4.3.1	deklarowana przez producenta	
Grube zanieczyszczenia lekkie; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-1, p. 14.2 [24]	4.5.3	kat. $m_{LPC0,1}$ ; tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze $>2$ mm powinna wynosić $\leq 0,1\%$ (m/m)	

## Wymagane właściwości wypełniacza

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; Dekl. - Deklarowana

Właściwości	Metoda	Wymagania według WT-1 [63]
-------------	--------	----------------------------

wypełniacza	badania	Punkt WT-1	Kategorie ruchu KR1÷KR6		
Uziarnienie	PN-EN 933-10 [10]	5.2.1	Sito #[mm]	Przesiew, % (m/m)	
				Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maks. zakres uziarnienia deklarowany przez producenta
			2	100	-
			0,125 0,063	od 85 do 100 od 70 do 100	10 10
Jakość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-9 [9]	5.2.2	kat. $MB_F 10$ ; tj. wartość błękitu metylenowego $MB_F \leq 10$ g/kg		
Zawartość wody; nie wyższa niż	PN-EN 1097-5 [14]	5.3.1	1% (m/m)		
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-7 [16]	5.3.2	deklarowana przez producenta		
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu; wymagana kat.	PN-EN 1097-4 [13]	5.4.1	kat. $V_{28/45}$ ; tj. procent objętości w ogólnym zakresie uziarnienia dla poszczególnych wyników od 28 do 45%(V/V), a w maksymalnym zakresie deklarowanym przez producenta 4% (V/V)		
Przyrost temperatury mięknięcia; wymagana kat.	PN-EN 13179-1 [48]	5.4.2	kat. $\Delta_{R\&B} 8/25$ ; tj. przyrost temperatury mięknięcia mieszanki wypełniacz-asfalt od 8 do 25°C		
Rozpuszczalność w wodzie; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-4 rozd. 16 [25]	5.5.1	kat. $WS_{10}$ ; tj. rozpuszczalność wypełniacza w wodzie $\leq 10$ % (m/m)		

Zawartość $\text{CaCO}_3$ w wypełniaczu wapiennym; kat. nie niższa niż	PN-EN 196-21 [1]	5.5.3	kat. $CC_{70}$ ; tj. zawartość węgla wapnia ( $\text{CaCO}_3$ ) w wypełniaczu $\geq 70\%$ (m/m)
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; wymagana kat.	PN-EN 459-2 [2]	5.5.4	kat. $K_{a10}$ i $K_{a\text{ Dekl.}}$ ; tj. zawartość wodorotlenku wapnia podać wg oznaczenia: $K_{a10} \geq 10\%$ (m/m) i $K_{a\text{ Dekl.}} < 10\%$ (m/m)
„Liczba asfaltowa”; wymagana kat.	PN-EN 13179-2 [49]	5.6.2	kat. $BN_{\text{Dekl.}}$ ; tj. liczbę asfaltową wypełniacza dodanego podać: „Deklarowana”

## KRUSZYWA DO NAWIERZCHNI Z BETONU ASFALTOWEGO O WYSOKIM MODULE SZTYWNOŚCI (WARSTWA WIĄŻĄCA I PODBUDOWA)

### Wymagane właściwości kruszywa grubego

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; wsk. - wskaźnik; Dekl. - deklarowana; zał. - załącznik

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania według WT-1 [63]			
		Punkt WT-1	Kategoria ruchu		
			KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR6
Uziarnienie; kat. nie niższa niż	PN-EN 933-1 [4]	4.1.3	kat. $G_{C85/20}$	kat. $G_{C90/20}$	
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kat.	-	4.1.4	kat. $G_{20/17,5}$ ; Tolerancja <sup>1)</sup>	kat. $G_{20/15}$ ; Tolerancja <sup>2)</sup>	
Zawartość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-1 [4]	4.1.6	kat. $f_2$ ; tj. przesiew przez sito 0,063 mm $\leq 2\%$ (m/m)		

Kształt kruszywa; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-3 [5] lub PN-EN 933-4 [6]	4.1. 8	kat. $F_{50}$ (wsk. płaskości $\leq$ 50); lub kat. $S_{50}$ (wsk. kształtu $\leq$ 50)	kat. $F_{30}$ (wsk. płaskości $\leq$ 30); lub kat. $S_{30}$ (wsk. kształtu $\leq$ 30)
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej; kat. nie niższa niż	PN-EN 933-5 [7]	4.1. 9	kat. $C_{Dekl.}$ : zawar tość ziaren całko- wicie przekruszo- nych, przekruszo- nych lub łamanych <50%(m/m) a ziaren całkowicie zaokrąglonych >30%(m/m)	kat. $C_{90/1}$ : zawartość ziaren całkowicie przekruszonych lub łamanych 30÷100% (m/m), zawartość ziaren całkowicie przekruszonych, przekruszonych lub łamanych 90÷100% (m/m), a ziaren całkowicie zaokrą- glonych 0÷1% (m/m)
Odporność kruszywa na rozdrabnianie; kat. nie niższa niż	PN-EN 1097- 2 rozdz. 5 [11]	4.2. 2	kat. $LA_{50}$ , tj. wsk. Los Angeles $\leq$ 50	kat. $LA_{40}$ , tj. wsk. $LA \leq 40$
Odporność na polerowanie kruszywa; kat. nie niższa niż	PN-EN 1097- 8 [17]	4.2. 3	kat. $PSV_{Dekl.} < 44$	kat. $PSV_{50} \geq 50$
Gęstość ziaren	PN-EN 1097- 6 rozdz. 7,8,9 [15]	4.3. 1	deklarowana przez producenta	
Gęstość nasykowa	PN-EN 1097- 3 [12]	4.3. 3	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość <sup>3)</sup> ; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1097- 6 [15]	4.4. 1	kat. $W_{cm0,5}$ ; nasiąkliwość $\leq 0,5\%$ (m/m). Jeśli wartość jest większa, należy badać mrozoodporność wg punktu poniżej	



Mrozoodporność; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1367- 1, zał.B [18]	4.4. 2	kat. $F_4$ , tj. ubytek masy przy zamrażaniu- odmrażaniu powinien być $\leq 4\%$ (m/m)
„Zgorzel słoneczna” bazaltu; wymagana kat.	PN-EN 1367- 3 [19]	4.4. 5	kat. $SB_{LA}$ , tj. ubytek masy po gotowaniu $\leq 1\%$ i wzrost wsk. Los Angeles po gotowaniu $\leq 8\%$
Skład chemiczny	PN-EN 932-3 [3]	4.5. 2	deklarowany przez producenta wg uproszczonego opisu petrograficznego
Grube zanieczysz- czenia lekkie; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744- 1, p.14.2 [24]	4.5. 3	kat. $m_{LPC0,1}$ ; tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze większym od 2 mm powinna wynosić $\leq 0,1\%$ (m/m)
Rozpad krzemiano-wy żuźła wielkopie- cowego chłodzonego powietrzem	PN-EN 1744- 1 p. 19.1 [24]	4.6. 1	wymagana odporność
Rozpad żelazowy żu- żła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem	PN-EN 1744- 1 p. 19.2 [24]	4.6. 2	wymagana odporność
Stażność objętości kruszywa z żuźła stalowniczego; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744- 1, p. 19.3 [24]	4.6. 3	kat. $V_{6,5}$ , tj. dla żuźła z klasycznego pieca tlenowego i żuźła z elektrycznego pieca łukowego, pęcznienie $\leq 6,5\%$ (V/V)

<sup>1)</sup> Tolerancja przesiewu na sitach pośrednich  $\pm 17,5\%$  (m/m) dla granic przesiewu od 20 do 70% (m/m) dla sita pośredniego D/2 [mm], przy D/d  $\geq 4$ .

<sup>2)</sup> Tolerancja przesiewu na sitach pośrednich  $\pm 15\%$  (m/m) dla granic przesiewu od 20 do 70% (m/m) dla sita pośredniego D/1,4 [mm], przy D/d  $< 4$ .

<sup>3)</sup> Nasiąkliwości żuźła wielkopiecowego nie określa się tą metodą.

### Wymagane właściwości kruszywa drobnego

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; rozdz. -rozdział; Dekl. - Deklarowana

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania według WT-1 [63]	
		Pun	Kategoria ruchu

		kt WT- 1	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
Uziarnienie; wymagana kat.	PN-EN 933-1 [4]	4.1. 3	kat. $G_F85$ i $G_A85$ (Uziarnienie mieszanki przyjmuje się z tab. 3)		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	-	4.1. 5	kat. $G_{TC}N$ R; tj. brak wymaga- nia	kat. $G_{TC}20$ ; tj. tolerancja przesiewu na sitach $D$ [mm] $\pm 5\%$ (m/m); $D/2$ [mm] $\pm 20\%$ (m/m); 0,063 mm $\pm 3\%$ (m/m)	
Zawartość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-1 [4]	4.1. 6	kat. $f_{16}$ ; tj. przesiew przez sito 0,063 mm $\leq 16\%$ (m/m)		
Jakość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-9 [9]	4.1. 7	kat. $MB_F10$ ; tj. kat. błękitu metylenowego $MB_F \leq 10$ g/kg		
Kanciastość kru- szywa drobnego; kat. nie niższa niż	PN-EN 933-6, rozd. 8 [8]	4.1. 10	kat. $E_{cs}$ Dekl.; tj. wskaźnik k wysypu < 30	kat. $E_{cs}30$ ; tj. wskaźnik wysypu $\geq 30$	
Gęstość ziaren	PN-EN 1097- 6 rozd. 7, 8, 9 [15]	4.3. 1	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszczenia lekkie; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744- 1, p. 14.2 [24]	4.5. 3	kat. $m_{LPC}0,1$ ; tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze >2 mm powinna wynosić $\leq 0,1\%$ (m/m)		

### Wymagane właściwości wypełniacza

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; Dekl. - Deklarowana

Właściwości wypełniacza	Metoda badania	Wymagania według WT-1 [63]		
		Punkt WT-1	Kategorie ruchu KR1÷KR6	
Uziarnienie	PN-EN 933-	5.2.1	Sito	Przesiew, % (m/m)

	10 [10]		#[mm]	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maks. zakres uziarnienia deklarowany przez producenta
			2 0,125 0,063	100 od 85 do 100 od 70 do 100	- 10 10
Jakość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-9 [9]	5.2.2	kat. $MB_F$ 10; tj. wartość błękitu metylenowego $MB_F \leq 10$ g/kg		
Zawartość wody; nie wyższa niż	PN-EN 1097-5 [14]	5.3.1	1% (m/m)		
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-7 [16]	5.3.2	deklarowana przez producenta		
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu; wymagana kat.	PN-EN 1097-4 [13]	5.4.1	kat. $V_{28/45}$ ; tj. procent objętości w ogólnym zakresie uziarnienia dla poszczególnych wyników od 28 do 45%(V/V), a w maksymalnym zakresie deklarowanym przez producenta 4% (V/V)		
Przyrost temperatury mięknięcia; wymagana kat.	PN-EN 13179-1 [48]	5.4.2	kat. $\Delta_{R\&B}8/25$ ; tj. przyrost temperatury mięknięcia mieszanki wypełniacz-asfalt od 8 do 25°C		
Rozpuszczalność w wodzie; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-4 rozd. 16 [25]	5.5.1	kat. $WS_{10}$ ; tj. rozpuszczalność wypełniacza w wodzie $\leq 10$ % (m/m)		
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym; kat. nie niższa niż	PN-EN 196-21 [1]	5.5.3	kat. $CC_{70}$ ; tj. zawartość węgla wapnia ( $CaCO_3$ ) w wypełniaczu $\geq 70$ % (m/m)		

Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; wymagana kat.	PN-EN 459-2 [2]	5.5.4	kat. $K_a10$ , $K_{a\text{ Dekl.}}$ ; tj. zawartość wodorotlenku wapnia podać wg oznaczenia: $K_a10 \geq 10\%$ (m/m) i $K_{a\text{ Dekl.}} < 10\%$ (m/m)
„Liczba asfaltowa”; wymagana kat.	PN-EN 13179-2 [49]	5.6.2	kat. $BN_{\text{Dekl.}}$ ; tj. liczbę asfaltową wypełniacza dodanego podać: „Deklarowana”

## KRUSZYWO DO ASFALTU LANEGO

### Wymagane właściwości kruszywa grubego

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; wsk.- wskaźnik; Dekl. - deklarowana; zał. - załącznik

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania według WT-1 [63]			
		Punkt WT-1	Kategoria ruchu		
			KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR6
Uziarnienie; kat. nie niższa niż	PN-EN 933-1 [4]	4.1.3	kat. $G_C85/20$	kat. $G_C90/15$	
			Uziarnienie mieszanki przyjmuje się z tab. 6		
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kat.	-	4.1.4	kat. $G_{20/15}$ ; Tolerancja <sup>1)</sup>	kat. $G_{25/15}$ ; Tolerancja <sup>2)</sup>	
Zawartość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-1 [4]	4.1.6	kat. $f_2$ ; tj. przesiew przez sito 0,063 mm $\leq 2\%$ (m/m)		
Kształt kruszywa; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-3 [5] lub PN-EN 933-4 [6]	4.1.8	kat. $Fl_{25}$ (wsk. płaskości $\leq 25$ ); lub kat. $S_{25}$ (wsk. kształtu $\leq 25$ )	kat. $Fl_{20}$ (wsk. płaskości $\leq 20$ ); lub kat. $S_{20}$ (wsk. kształtu $\leq 20$ )	

Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej; kat. nie niższa niż	PN-EN 933-5 [7]	4.1.9	kat. $C_{Dekl.}$ : zawar- tość ziaren całko- wicie przekruszo- nych, przekruszo- nych lub łamanych <50%(m/m) a ziaren całkowicie zaokrąglonych >30%(m/m)	kat. $C_{95/1}$ : zawartość ziaren całkowicie przekruszonych lub łamanych 30÷100% (m/m), zawartość ziaren całkowicie przekruszonych, przekruszo-nych lub łamanych 95÷ 100% (m/m), a ziaren całkowicie zaokrą- glonych 0÷1% (m/m)
Odporność kruszywa na rozdrabnianie; kat. nie niższa niż	PN-EN 1097-2 rozd. 5 [11]	4.2.2	kat. $LA_{25}$ , tj. wsk. Los Angeles $\leq 25$ dla grupy kruszywa A <sup>3)</sup> kat. $LA_{30}$ , tj. wsk. Los Angeles $\leq 30$ dla grupy kruszywa B <sup>4)</sup>	kat. $LA_{20}$ , tj. wsk. $LA \leq 20$ , grupa A <sup>3)</sup> kat. $LA_{25}$ , tj. wsk. $LA \leq 25$ , grupa B <sup>4)</sup>
Odporność na polerowanie kruszywa; kat. nie niższa niż	PN-EN 1097-8 [17]	4.2.3	kat. $PSV_{Dekl.} < 44$	kat. $PSV_{50} \geq 50$
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6 rozd. 7,8,9 [15]	4.3.1	deklarowana przez producenta	
Gęstość nasypowa	PN-EN 1097-3 [12]	4.3.3	deklarowana przez producenta	
Nasiąkliwość <sup>5)</sup> ; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1097-6 [15]	4.4.1	kat. $W_{cm} 0,5$ ; nasiąkliwość $\leq 0,5\%$ (m/m). Jeśli wartość jest większa, należy badać mrozoodporność wg punktu poniżej	
Mrozoodporność; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1367-1, zał.B [18]	4.4.2	kat. $F_{NaCl} 7$ , tj. ubytek masy w 1% roztworze wodnym NaCl powinien być $\leq 7\%$ (m/m)	

„Zgorzel słoneczna” bazaltu; wymagana kat.	PN-EN 1367-3 [19]	4.4.5	kat. $SB_{LA}$ , tj. ubytek masy po gotowaniu $\leq 1\%$ i wzrost wsk. Los Angeles po gotowaniu $\leq 8\%$
Skład chemiczny	PN-EN 932-3 [3]	4.5.2	deklarowany przez producenta wg uproszczonego opisu petrograficznego
Grube zanieczyszczenia lekkie; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-1, p.14.2 [24]	4.5.3	kat. $m_{LPC0,1}$ ; tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze większym od 2 mm powinna wynosić $\leq 0,1\%$ (m/m)
Rozpad krzemiano-wyżuła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem	PN-EN 1744-1 p. 19.1 [24]	4.6.1	wymagana odporność
Rozpad żelazowy żużła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem	PN-EN 1744-1 p. 19.2 [24]	4.6.2	wymagana odporność
Stołość objętości kruszywa z żużła stalowniczego; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-1, p. 19.3 [24]	4.6.3	kat. $V_{3,5}$ , tj. dla żużła z klasycznego pieca tlenowego i żużła z elektrycznego pieca łukowego, pęcznienie $\leq 3,5\%$ (V/V)

<sup>1)</sup> Tolerancja przesiewu na sitach pośrednich  $\pm 15\%$  (m/m) dla granic przesiewu od 20 do 70% (m/m) dla sita pośredniego D/1,4 [mm], przy D/d < 4.

<sup>2)</sup> Tolerancja przesiewu na sitach pośrednich  $\pm 15\%$  (m/m) dla granic przesiewu od 25 do 80% (m/m) dla sita pośredniego D/1,4 [mm], przy D/d < 4.

<sup>3)</sup> Grupa kruszywa A: dioryt, gabro, andezyt, mikrodioryt, bazalt, melafir, diabaz.

<sup>4)</sup> Grupa kruszywa B: granit, granodioryt, sjenit, wapień, dolomit, szarogłaz, kwarcyt, gnejs, amfibolit, serpentynit, żwir kruszony, żużel stalowniczy.

<sup>5)</sup> Nasiąkliwości żużła wielkopiecowego nie określa się tą metodą.

### Wymagane właściwości kruszywa drobnego

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; rozdz. -rozdział; Dekl. - Deklarowana

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania według WT-1 [63]	
		Pun	Kategoria ruchu

		kt WT- 1	KR1÷KR2	KR3÷KR4	KR5÷KR6
Uziarnienie; wymagana kat.	PN-EN 933-1 [4]	4.1. 3	kat. $G_F85$ (Uziarnienie mieszanki przyjmuje się z tab. 6 i 7)		
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	-	4.1. 5	kat. $G_{TC}N$ R; tj. brak wymaga- nia	kat. $G_{TC}20$ ; tj. tolerancja przesiewu na sitach D [mm] $\pm 5\%$ (m/m); $D/2$ [mm] $\pm 20\%$ (m/m); 0,063 mm $\pm 3\%$ (m/m)	
Zawartość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-1 [4]	4.1. 6	kat. $f_{16}$ ; tj. przesiew przez sito 0,063 mm $\leq 16\%$ (m/m)		
Jakość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-9 [9]	4.1. 7	kat. $MB_F10$ ; tj. kat. błękitu metylenowego $MB_F \leq 10$ g/kg		
Kanciastość kru- szywa drobnego; kat. nie niższa niż	PN-EN 933-6, rozd. 8 [8]	4.1. 10	kat. $E_{csDekl.}$ ; tj. wskaźnik wysypu $< 30$		
Gęstość ziaren	PN-EN 1097- 6 rozd. 7, 8, 9 [15]	4.3. 1	deklarowana przez producenta		
Grube zanieczyszcze- nia lekkie; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744- 1, p. 14.2 [24]	4.5. 3	kat. $m_{LPC0,1}$ ; tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze $> 2$ mm powinna wynosić $\leq 0,1\%$ (m/m)		

### Wymagane właściwości wypełniacza

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; Dekl. - Deklarowana

Właściwości wypełniacza	Metoda badania	Wymagania według WT-1 [63]		
		Punkt WT-1	Kategorie ruchu KR1÷KR6	
Uziarnienie	PN-EN 933-	5.2.1	Sito	Przesiew, % (m/m)

	10 [10]		#[mm]	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maks. zakres uziarnienia deklarowany przez producenta
			2 0,125 0,063	100 od 85 do 100 od 70 do 100	- 10 10
Jakość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-9 [9]	5.2.2	kat. $MB_F$ 10; tj. wartość błękitu metylenowego $MB_F \leq 10$ g/kg		
Zawartość wody; nie wyższa niż	PN-EN 1097-5 [14]	5.3.1	1% (m/m)		
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-7 [16]	5.3.2	deklarowana przez producenta		
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu; wymagana kat.	PN-EN 1097-4 [13]	5.4.1	kat. $V_{28/45}$ ; tj. procent objętości w ogólnym zakresie uziarnienia dla poszczególnych wyników od 28 do 45%(V/V), a w maksymalnym zakresie deklarowanym przez producenta 4% (V/V)		
Przyrost temperatury mięknięcia; wymagana kat.	PN-EN 13179-1 [48]	5.4.2	kat. $\Delta_{R\&B}8/25$ ; tj. przyrost temperatury mięknięcia mieszanki wypełniacz-asfalt od 8 do 25°C		
Rozpuszczalność w wodzie; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-4 rozd. 16 [25]	5.5.1	kat. $WS_{10}$ ; tj. rozpuszczalność wypełniacza w wodzie $\leq 10$ % (m/m)		
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym; kat. nie niższa niż	PN-EN 196-21 [1]	5.5.3	kat. $CC_{70}$ ; tj. zawartość węgla wapnia ( $CaCO_3$ ) w wypełniaczu $\geq 70$ % (m/m)		



Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; wymagana kat.	PN-EN 459-2 [2]	5.5.4	kat. $K_{a20}$ , $K_{a10}$ i $K_{a\text{ Dekl.}}$ ; tj. zawartość wodorotlenku wapnia podać wg oznaczenia: $K_{a20} \geq 20\%$ (m/m), $K_{a10} \geq 10\%$ (m/m) i $K_{a\text{ Dekl.}} < 10\%$ (m/m)
„Liczba asfaltowa”; wymagana kat.	PN-EN 13179-2 [49]	5.6.2	kat. $BN_{\text{Dekl.}}$ ; tj. liczbę asfaltową wypełniacza dodanego podać: „Deklarowana”

## KRUSZYWO DO ASFALTU POROWATEGO

### Wymagane właściwości kruszywa grubego

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; wsk.- wskaźnik; Dekl. - deklarowana; zał. - załącznik

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania według WT-1 [63]	
		Punkt WT-1	Kategoria ruchu
			KR1 ÷ KR6
Uziarnienie; kat. nie niższa niż	PN-EN 933-1 [4]	4.1.3	kat. $G_{C90/15}$ Uziarnienie mieszanki przyjmuje się z tab. 4
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kat.	-	4.1.4	kat. $G_{25/15}$ ; Tolerancja <sup>1)</sup>
Zawartość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-1 [4]	4.1.6	kat. $f_2$ ; tj. przesiew przez sito 0,063 mm $\leq 2\%$ (m/m)
Kształt kruszywa; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-3 [5] lub PN-EN 933-4 [6]	4.1.8	kat. $F_{l20}$ (wsk. płaskości $\leq 20$ ); lub kat. $S_{l20}$ (wsk. kształtu $\leq 20$ )
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej; kat. nie niższa niż	PN-EN 933-5 [7]	4.1.9	kat. $C_{100/0}$ : zawartość ziaren całkowicie przekruszonych lub łamanych 90÷100% (m/m), zawartość ziaren całkowicie przekruszonych, przekruszonych lub łamanych 100% (m/m), a ziaren całkowicie zaokrąglonych 0% (m/m)

Odporność kruszywa na rozdrabnianie; kat. nie niższa niż	PN-EN 1097-2 rozdz. 5 [11]	4.2. 2	kat. $LA_{20}$ , tj. wsk. $LA \leq 20$
Odporność na polerowanie kruszywa; kat. nie niższa niż	PN-EN 1097-8 [17]	4.2. 3	kat. $PSV_{50} \geq 50$
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6 rozdz. 7,8,9 [15]	4.3. 1	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa	PN-EN 1097-3 [12]	4.3. 3	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość <sup>(2)</sup> ; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1097-6 [15]	4.4. 1	kat. $W_{cm} 0,5$ ; nasiąkliwość $\leq 0,5\%$ (m/m). Jeśli wartość jest większa, należy badać mrozoodporność wg punktu poniżej
Mrozoodporność; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1367-1, zał.B [18]	4.4. 2	kat. $F_{NaCl} 7$ , tj. ubytek masy w 1% roztworze wodnym NaCl powinien być $\leq 7\%$ (m/m)
„Zgorzel słoneczna” bazaltu; wymagana kat.	PN-EN 1367-3 [19]	4.4. 5	kat. $SB_{LA}$ , tj. ubytek masy po gotowaniu $\leq 1\%$ i wzrost wsk. Los Angeles po gotowaniu $\leq 8\%$
Skład chemiczny	PN-EN 932-3 [3]	4.5. 2	deklarowany przez producenta wg uproszczonego opisu petrograficznego
Grube zanieczyszczenia lekkie; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-1, p. 14.2 [24]	4.5. 3	kat. $m_{LPC} 0,1$ ; tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze większym od 2 mm powinna wynosić $\leq 0,1\%$ (m/m)
Rozpad krzemiano-wyżuźla wielkopięcowego chłodzonego powietrzem	PN-EN 1744-1 p. 19.1 [24]	4.6. 1	wymagana odporność

Rozpad żelazowy żu- żła wielkopieczowego chłodzonego powietrzem	PN-EN 1744-1 p. 19.2 [24]	4.6. 2	wymagana odporność
Stażność objętości kruszywa z żużła stalowniczego; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-1, p. 19.3 [24]	4.6. 3	kat. $V_{3,5}$ , tj. dla żużła z klasycznego pieca tlenowego i żużła z elektrycznego pieca łukowego, pęcznienie $\leq 3,5\%$ (V/V)

<sup>1)</sup> Tolerancja przesiewu na sitach pośrednich  $\pm 15\%$  (m/m) dla granic przesiewu od 25 do 80% (m/m) dla sita pośredniego D/1,4 [mm], przy D/d < 4.

<sup>2)</sup> Nasiąkliwości żużła wielkopieczowego nie określa się tą metodą.

### Wymagane właściwości kruszywa drobnego

Skróty użyte w tabelicy: kat. - kategoria właściwości; rozdz. - rozdział; Dekl. - Deklarowana

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania według WT-1 [63]	
		Punkt WT-1	Kategoria ruchu
			KR1÷KR6
Uziarnienie; wymagana kat.	PN-EN 933-1 [4]	4.1.3	kat. $G_F85$ (Uziarnienie mieszanki przyjmuje się z tab. 4)
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	-	4.1.5	kat. $G_{TC20}$ ; tj. tolerancja przesiewu na sitach D [mm] $\pm 5\%$ (m/m); D/2 [mm] $\pm 20\%$ (m/m); 0,063 mm $\pm 3\%$ (m/m)
Zawartość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-1 [4]	4.1.6	kat. $f_{16}$ ; tj. przesiew przez sito 0,063 mm $\leq 16\%$ (m/m)
Jakość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN=EN 933-9 [9]	4.1.7	kat. $MB_F10$ ; tj. kat. błękitu metylenowego $MB_F \leq 10$ g/kg
Kanciastość kruszywa drobnego; kat. nie niższa niż	PN-EN 933-6, rozdz. 8 [8]	4.1.10	kat. $E_{cs30}$ ; tj. wskaźnik wysypu $\geq 30$

Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6 rozd. 7, 8, 9 [15]	4.3. 1	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-1, p. 14.2 [24]	4.5. 3	kat. $m_{LPC0,1}$ ; tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze >2 mm powinna wynosić $\leq 0,1\%$ (m/m)

### Wymagane właściwości wypełniacza

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; Dekl. - Deklarowana

Właściwości wypełniacza	Metoda badania	Wymagania według WT-1 [63]			
		Punkt WT-1	Kategorie ruchu KR1÷KR6		
Uziarnienie	PN-EN 933-10 [10]	5.2.1	Sito #[mm]	Przesiew, % (m/m)	
				Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maks. zakres uziarnienia deklarowany przez producenta
			2 0,125 0,063	100 od 85 do 100 od 70 do 100	- 10 10
Jakość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-9 [9]	5.2.2	kat. $MB_F10$ ; tj. wartość błękitu metylenowego $MB_F \leq 10$ g/kg		
Zawartość wody; nie wyższa niż	PN-EN 1097-5 [14]	5.3.1	1% (m/m)		
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-7 [16]	5.3.2	deklarowana przez producenta		

Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu; wymagana kat.	PN-EN 1097-4 [13]	5.4.1	kat. $V_{28/45}$ ; tj. procent objętości w ogólnym zakresie uziarnienia dla poszczególnych wyników od 28 do 45%(V/V), a w maksymalnym zakresie deklarowanym przez producenta 4% (V/V)
Przyrost temperatury mięknięcia; wymagana kat.	PN-EN 13179-1 [48]	5.4.2	kat. $\Delta_{R\&B}8/25$ ; tj. przyrost temperatury mięknięcia mieszanki wypełniacz-asfalt od 8 do 25°C
Rozpuszczalność w wodzie; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-4 rozdz. 16 [25]	5.5.1	kat. $WS_{10}$ ; tj. rozpuszczalność wypełniacza w wodzie $\leq 10\%$ (m/m)
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym; kat. nie niższa niż	PN-EN 196-21 [1]	5.5.3	kat. $CC_{70}$ ; tj. zawartość węgla wapnia ( $CaCO_3$ ) w wypełniaczu $\geq 70\%$ (m/m)
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; wymagana kat.	PN-EN 459-2 [2]	5.5.4	kat. $K_a20$ , $K_a10$ i $K_{a\text{ Dekl.}}$ ; tj. zawartość wodorotlenku wapnia podać wg oznaczenia: $K_a20 \geq 20\%$ (m/m), $K_a10 \geq 10\%$ (m/m) i $K_{a\text{ Dekl.}} < 10\%$ (m/m)
„Liczba asfaltowa”; wymagana kat.	PN-EN 13179-2 [49]	5.6.2	kat. $BN_{\text{Dekl.}}$ ; tj. liczbę asfaltową wypełniacza dodanego podać: „Deklarowana”

## KRUSZYWO DO MIESZANKI MASTYKSOWO-GRYSOWEJ (SMA)

### Wymagane właściwości kruszywa grubego

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; wsk.- wskaźnik; Dekl. - deklarowana; zał. - załącznik

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania według WT-1 [63]			
		Punkt WT-1	Kategoria ruchu		
			KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR6
Uziarnienie; kat.	PN-EN 933-1	4.1.	kat. $G_C85/20$	kat. $G_C90/15$	

nie niższa niż	[4]	3	Uziarnienie mieszanki przyjmuje się z tab. 11	
Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kat.	-	4.1.4	kat. $G_{20/15}$ ; Tolerancja <sup>1)</sup>	kat. $G_{25/15}$ ; Tolerancja <sup>2)</sup>
Zawartość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-1 [4]	4.1.6	kat. $f_2$ ; tj. przesiew przez sito 0,063 mm $\leq$ 2% (m/m)	
Kształt kruszywa; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-3 [5] lub PN-EN 933-4 [6]	4.1.8	kat. $F_{25}$ (wsk. płaskości $\leq$ 25); lub kat. $S_{25}$ (wsk. kształtu $\leq$ 25)	kat. $F_{20}$ (wsk. płaskości $\leq$ 20); lub kat. $S_{20}$ (wsk. kształtu $\leq$ 20)
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej; kat. nie niższa niż	PN-EN 933-5 [7]	4.1.9	kat. $C_{Dekl.}$ : zawar tość ziaren całko- wicie przekruszo- nych, przekruszo- nych lub łamanych $<50\%$ (m/m) a ziaren całkowicie zaokrąglonych $>30\%$ (m/m)	kat. $C_{100/0}$ : zawartość ziaren całkowicie przekruszonych lub łamanych 90÷100% (m/m), zawartość ziaren całkowicie przekruszonych, przekruszo-nych lub łamanych 100% (m/m), a ziaren całkowicie zaokrą- glonych 0% (m/m)
Odporność kruszywa na rozdrabnianie; kat. nie niższa niż	PN-EN 1097-2 rozdz. 5 [11]	4.2.2	kat. $LA_{25}$ , tj. wsk. Los Angeles $\leq$ 25 dla grupy kruszywa A <sup>3)</sup> kat. $LA_{30}$ , tj. wsk. Los Angeles $\leq$ 30 dla grupy kruszywa B <sup>4)</sup>	kat. $LA_{20}$ , tj. wsk. $LA_{20}$ , grupa A <sup>3)</sup> kat. $LA_{25}$ , tj. wsk. $LA_{25}$ , grupa B <sup>4)</sup>
Odporność na polerowanie kruszywa; kat. nie niższa niż	PN-EN 1097-8 [17]	4.2.3	kat. $PSV_{Dekl.} < 44$	kat. $PSV_{50} \geq 50$

Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6 rozd.7,8,9 [15]	4.3. 1	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa	PN-EN 1097-3 [12]	4.3. 3	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość <sup>5)</sup> ; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1097-6 [15]	4.4. 1	kat. $W_{cm}0,5$ ; nasiąkliwość $\leq 0,5\%$ (m/m). Jeśli wartość jest większa, należy badać mrozoodporność wg punktu poniżej
Mrozoodporność; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1367-1, zał.B [18]	4.4. 2	kat. $F_{NaCl}7$ , tj. ubytek masy w 1% roztworze wodnym NaCl powinien być $\leq 7\%$ (m/m)
„Zgorzel słoneczna” bazaltu; wymagana kat.	PN-EN 1367-3 [19]	4.4. 5	kat. $SB_{LA}$ , tj. ubytek masy po gotowaniu $\leq 1\%$ i wzrost wsk. Los Angeles po gotowaniu $\leq 8\%$
Skład chemiczny	PN-EN 932-3 [3]	4.5. 2	deklarowany przez producenta wg uproszczonego opisu petrograficznego
Grube zanieczyszczenia lekkie; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-1, p.14.2 [24]	4.5. 3	kat. $m_{LPC}0,1$ ; tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze większym od 2 mm powinna wynosić $\leq 0,1\%$ (m/m)
Rozpad krzemiano-wyżuźła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem	PN-EN 1744-1 p. 19.1 [24]	4.6. 1	wymagana odporność
Rozpad żelazowy żuźła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem	PN-EN 1744-1 p. 19.2 [24]	4.6. 2	wymagana odporność
Staość objętości kruszywa z żuźła stalowniczego; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-1, p. 19.3 [24]	4.6. 3	kat. $V_{3,5}$ , tj. dla żuźła z klasycznego pieca tlenowego i żuźła z elektrycznego pieca łukowego, pęcznienie $\leq 3,5\%$ (V/V)

<sup>1)</sup> Tolerancja przesiewu na sitach pośrednich  $\pm 15\%$  (m/m) dla granic przesiewu od 20 do 70% (m/m) dla sita pośredniego D/1,4 [mm], przy D/d < 4.

<sup>2)</sup> Tolerancja przesiewu na sitach pośrednich  $\pm 15\%$  (m/m) dla granic przesiewu od 25 do 80% (m/m) dla sita pośredniego D/1,4 [mm], przy D/d < 4.

<sup>3)</sup> Grupa kruszywa A: dioryt, gabro, andezyt, mikrodioryt, bazalt, melafir, diabaz.

<sup>4)</sup> Grupa kruszywa B: granit, granodioryt, sjenit, wapień, dolomit, szarogłaz, kwarcyt, gnejs, amfibolit, serpentynit, żwir kruszony, żużel stalowniczy.

<sup>5)</sup> Nasiąkliwości żużla wielkopieczowego nie określa się tą metodą.

### Wymagane właściwości kruszywa drobnego

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; rozdz. -rozdział; Dekl. - Deklarowana

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania według WT-1 [63]		
		Punkt WT-1	Kategoria ruchu	
			KR1÷KR2	KR3÷KR4
Uziarnienie; wymagana kat.	PN-EN 933-1 [4]	4.1.3	kat. G <sub>F</sub> 85 (Uziarnienie mieszanki przyjmuje się z tab. 11)	
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	-	4.1.5	kat. G <sub>TC</sub> N R; tj. brak wymagań	kat. G <sub>TC</sub> 20; tj. tolerancja przesiewu na sitach D [mm] $\pm 5\%$ (m/m); D/2[mm] $\pm 20\%$ (m/m); 0,063 mm $\pm 3\%$ (m/m)
Zawartość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-1 [4]	4.1.6	kat. f <sub>16</sub> ; tj. przesiew przez sito 0,063 mm $\leq 16\%$ (m/m)	
Jakość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN=EN 933-9 [9]	4.1.7	kat. MB <sub>F</sub> 10; tj. kat. błękitu metylenowego MB <sub>F</sub> $\leq 10$ g/kg	
Kanciastość kruszywa drobnego; kat. nie niższa niż	PN-EN 933-6, rozdz. 8 [8]	4.1.10	kat. E <sub>CS</sub> Dekl.; tj. wskaźnik wysypu < 30	kat. E <sub>CS</sub> 30; tj. wskaźnik wysypu $\geq 30$
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8, 9 [15]	4.3.1	deklarowana przez producenta	



Grube zanieczyszczenia lekkie; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-1, p. 14.2 [24]	4.5.3	kat. $m_{LPC}0,1$ ; tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze >2 mm powinna wynosić $\leq 0,1\%$ (m/m)
--	----------------------------	-------	--

### Wymagane właściwości wypełniacza

Skróty użyte w tabelicy: kat. - kategoria właściwości; Dekl. - Deklarowana

Właściwości wypełniacza	Metoda badania	Wymagania według WT-1 [63]			
		Punkt WT-1	Kategorie ruchu KR1-KR6		
Uziarnienie	PN-EN 933-10 [10]	5.2.1	Przesiew, % (m/m)		
			Sito #[mm]	Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maks. zakres uziarnienia deklarowany przez producenta
			2 0,125 0,063	100 od 85 do 100 100 od 70 do 100	- 10 10
Jakość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-9 [9]	5.2.2	kat. $MB_F10$ ; tj. wartość błękitu metylenowego $MB_F \leq 10$ g/kg		
Zawartość wody; nie wyższa niż	PN-EN 1097-5 [14]	5.3.1	1% (m/m)		
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-7 [16]	5.3.2	deklarowana przez producenta		
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu; wymagana kat.	PN-EN 1097-4 [13]	5.4.1	kat. $V_{28/45}$ ; tj. procent objętości w ogólnym zakresie uziarnienia dla poszczególnych wyników od 28 do 45%(V/V), a w maksymalnym zakresie deklarowanym przez producenta 4% (V/V)		

Przyrost temperatury mięknięcia; wymagana kat.	PN-EN 13179-1 [48]	5.4.2	kat. $\Delta_{R\&B}8/25$ ; tj. przyrost temperatury mięknięcia mieszanki wypełniacz-asfalt od 8 do 25°C
Rozpuszczalność w wodzie; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-4 rozd. 16 [25]	5.5.1	kat. $WS_{10}$ ; tj. rozpuszczalność wypełniacza w wodzie $\leq 10\%$ (m/m)
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym; kat. nie niższa niż	PN-EN 196-21 [1]	5.5.3	kat. $CC_{70}$ ; tj. zawartość węgla wapnia ( $CaCO_3$ ) w wypełniaczu $\geq 70\%$ (m/m)
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; wymagana kat.	PN-EN 459-2 [2]	5.5.4	kat. $K_a20$ , $K_a10$ i $K_{a\text{ Dekl.}}$ ; tj. zawartość wodorotlenku wapnia podać wg oznaczenia: $K_a20 \geq 20\%$ (m/m), $K_a10 \geq 10\%$ (m/m) i $K_{a\text{ Dekl.}} < 10\%$ (m/m)
„Liczba asfaltowa”; wymagana kat.	PN-EN 13179-2 [49]	5.6.2	kat. $BN_{\text{Dekl.}}$ ; tj. liczbę asfaltową wypełniacza dodanego podać: „Deklarowana”

## KRUSZYWO DO BETONU ASFALTOWEGO DO BARDZO CIENKICH WARSTW (Z MIESZANKI BBTM)

### Wymagane właściwości kruszywa grubego

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; wsk. - wskaźnik; Dekl. - deklarowana; zał. - załącznik

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania według WT-1 [63]			
		Punkt WT-1	Kategoria ruchu		
			KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR6
Uziarnienie; kat. nie niższa niż	PN-EN 933-1 [4]	4.1.3	kat. $G_C85/20$	kat. $G_C90/15$	Uziarnienie mieszanki przyjmuje się z tab. 4

Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kat.	-	4.1.4	kat. $G_{20/15}$ ; Tolerancja <sup>1)</sup>	kat. $G_{25/15}$ ; Tolerancja <sup>2)</sup>
Zawartość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-1 [4]	4.1.6	kat. $f_2$ ; tj. przesiew przez sito 0,063 mm $\leq$ 2% (m/m)	
Kształt kruszywa; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-3 [5] lub PN-EN 933-4 [6]	4.1.8	kat. $Fl_{25}$ (wsk. płaskości $\leq$ 25); lub kat. $S_{25}$ (wsk. kształtu $\leq$ 25)	kat. $Fl_{20}$ (wsk. płaskości $\leq$ 20); lub kat. $S_{20}$ (wsk. kształtu $\leq$ 20)
Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej; kat. nie niższa niż	PN-EN 933-5 [7]	4.1.9	kat. $C_{Dekl.}$ : zawar tość ziaren całko- wicie przekruszo- nych, przekruszo- nych lub łamanych $<50\%(m/m)$ a ziaren całkowicie zaokrąglonych $>30\%(m/m)$	kat. $C_{100/0}$ : zawartość ziaren całkowicie przekruszonych lub łamanych 90÷100% (m/m), zawartość ziaren całkowicie przekruszonych, przekruszonych lub łamanych 100% (m/m), a ziaren całkowicie zaokrą- glonych 0% (m/m)
Odporność kruszywa na rozdrabnianie; kat. nie niższa niż	PN-EN 1097-2 rozdz. 5 [11]	4.2.2	kat. $LA_{25}$ , tj. wsk. Los Angeles $\leq 25$ dla grupy kruszywa A <sup>3)</sup> kat. $LA_{30}$ , tj. wsk. Los Angeles $\leq 30$ dla grupy kruszywa B <sup>4)</sup>	kat. $LA_{20}$ , tj. wsk. $LA_{\leq 20}$ , grupa A <sup>3)</sup> kat. $LA_{25}$ , tj. wsk. $LA_{\leq 25}$ , grupa B <sup>4)</sup>
Odporność na polerowanie kruszywa; kat. nie niższa niż	PN-EN 1097-8 [17]	4.2.3	kat. $PSV_{Dekl.} < 44$	kat. $PSV_{50} \geq 50$

Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6 rozd.7,8,9 [15]	4.3. 1	deklarowana przez producenta
Gęstość nasypowa	PN-EN 1097-3 [12]	4.3. 3	deklarowana przez producenta
Nasiąkliwość <sup>5)</sup> ; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1097-6 [15]	4.4. 1	kat. $W_{cm}0,5$ ; nasiąkliwość $\leq 0,5\%$ (m/m). Jeśli wartość jest większa, należy badać mrozoodporność wg punktu poniżej
Mrozoodporność; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1367-1, zał.B [18]	4.4. 2	kat. $F_{NaCl}7$ , tj. ubytek masy w 1% roztworze wodnym NaCl powinien być $\leq 7\%$ (m/m)
„Zgorzel słoneczna” bazaltu; wymagana kat.	PN-EN 1367-3 [19]	4.4. 5	kat. $SB_{LA}$ , tj. ubytek masy po gotowaniu $\leq 1\%$ i wzrost wsk. Los Angeles po gotowaniu $\leq 8\%$
Skład chemiczny	PN-EN 932-3 [3]	4.5. 2	deklarowany przez producenta wg uproszczonego opisu petrograficznego
Grube zanieczyszczenia lekkie; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-1, p.14.2 [24]	4.5. 3	kat. $m_{LPC}0,1$ ; tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze większym od 2 mm powinna wynosić $\leq 0,1\%$ (m/m)
Rozpad krzemiano-wyżuźła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem	PN-EN 1744-1 p. 19.1 [24]	4.6. 1	wymagana odporność
Rozpad żelazowy żuźła wielkopiecowego chłodzonego powietrzem	PN-EN 1744-1 p. 19.2 [24]	4.6. 2	wymagana odporność
Staość objętości kruszywa z żuźła stalowniczego; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-1, p. 19.3 [24]	4.6. 3	kat. $V_{3,5}$ , tj. dla żuźła z klasycznego pieca tlenowego i żuźła z elektrycznego pieca łukowego, pęcznienie $\leq 3,5\%$ (V/V)

<sup>1)</sup> Tolerancja przesiewu na sitach pośrednich  $\pm 15\%$  (m/m) dla granic przesiewu od 20 do 70% (m/m) dla sita pośredniego D/1,4 [mm], przy D/d < 4.

<sup>2)</sup> Tolerancja przesiewu na sitach pośrednich  $\pm 15\%$  (m/m) dla granic przesiewu od 25 do 80% (m/m) dla sita pośredniego D/1,4 [mm], przy D/d < 4.

<sup>3)</sup> Grupa kruszywa A: dioryt, gabro, andezyt, mikrodioryt, bazalt, melafir, diabaz.

<sup>4)</sup> Grupa kruszywa B: granit, granodioryt, sjenit, wapień, dolomit, szarogłaz, kwarcyt, gnejs, amfibolit, serpentynit, żwir kruszony, żużel stalowniczy.

<sup>5)</sup> Nasiąkliwości żużla wielkopieczowego nie określa się tą metodą.

### Wymagane właściwości kruszywa drobnego

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości; rozdz. -rozdział; Dekl. - Deklarowana

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania według WT-1 [63]		
		Punkt WT-1	Kategoria ruchu	
			KR1÷KR2	KR3÷KR4
Uziarnienie; wymagana kat.	PN-EN 933-1 [4]	4.1.3	kat. $G_{F85}$ (Uziarnienie mieszanki przyjmuje się z tab. 4)	
Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat.	-	4.1.5	kat. $G_{TCN}$ R; tj. brak wymagań	kat. $G_{TC20}$ ; tj. tolerancja przesiewu na sitach D [mm] $\pm 5\%$ (m/m); D/2[mm] $\pm 20\%$ (m/m); 0,063 mm $\pm 3\%$ (m/m)
Zawartość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-1 [4]	4.1.6	kat. $f_{16}$ ; tj. przesiew przez sito 0,063 mm $\leq 16\%$ (m/m)	
Jakość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN=EN 933-9 [9]	4.1.7	kat. $MB_F10$ ; tj. kat. błękitu metylenowego $MB_F \leq 10$ g/kg	
Kanciastość kruszywa drobnego; kat. nie niższa niż	PN-EN 933-6, rozdz. 8 [8]	4.1.10	kat. $E_{cs}$ Dekl.; tj. wskaźnik wysypu < 30	kat. $E_{cs30}$ ; tj. wskaźnik wysypu $\geq 30$
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6 rozdz. 7, 8, 9 [15]	4.3.1	deklarowana przez producenta	

Grube zanieczyszczenia lekkie; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-1, p. 14.2 [24]	4.5.3	kat. $m_{LPC0,1}$ ; tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze >2 mm powinna wynosić $\leq 0,1\%$ (m/m)
--	----------------------------	-------	--

### Wymagane właściwości wypełniacza

Skróty użyte w tabelicy: kat. - kategoria właściwości; Dekl. - Deklarowana

Właściwości wypełniacza	Metoda badania	Wymagania według WT-1 [63]			
		Punkt WT-1	Kategorie ruchu KR1÷KR6		
Uziarnienie	PN-EN 933-10 [10]	5.2.1	Sito #[mm]	Przesiew, % (m/m)	
				Ogólny zakres dla poszczególnych wyników	Maks. zakres uziarnienia deklarowany przez producenta
			2	100	-
			0,125 0,063	od 85 do 100 od 70 do 100	10 10
Jakość pyłu; kat. nie wyższa niż	PN-EN 933-9 [9]	5.2.2	kat. $MB_F10$ ; tj. wartość błękitu metylenowego $MB_F \leq 10$ g/kg		
Zawartość wody; nie wyższa niż	PN-EN 1097-5 [14]	5.3.1	1% (m/m)		
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-7 [16]	5.3.2	deklarowana przez producenta		
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu; wymagana kat.	PN-EN 1097-4 [13]	5.4.1	kat. $V_{28/45}$ ; tj. procent objętości w ogólnym zakresie uziarnienia dla poszczególnych wyników od 28 do 45%(V/V), a w maksymalnym zakresie deklarowanym przez producenta 4% (V/V)		

Przyrost temperatury mięknięcia; wymagana kat.	PN-EN 13179-1 [48]	5.4.2	kat. $\Delta_{R\&B}8/25$ ; tj. przyrost temperatury mięknięcia mieszanki wypełniacz-asfalt od 8 do 25°C
Rozpuszczalność w wodzie; kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-4 rozd. 16 [25]	5.5.1	kat. $WS_{10}$ ; tj. rozpuszczalność wypełniacza w wodzie $\leq 10\%$ (m/m)
Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym; kat. nie niższa niż	PN-EN 196-21 [1]	5.5.3	kat. $CC_{70}$ ; tj. zawartość węgla wapnia ( $CaCO_3$ ) w wypełniaczu $\geq 70\%$ (m/m)
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; wymagana kat.	PN-EN 459-2 [2]	5.5.4	kat. $K_{a20}$ , $K_{a10}$ i $K_{a\text{Dekl.}}$ ; tj. zawartość wodorotlenku wapnia podać wg oznaczenia: $K_{a20} \geq 20\%$ (m/m), $K_{a10} \geq 10\%$ (m/m) i $K_{a\text{Dekl.}} < 10\%$ (m/m)
„Liczba asfaltowa”; wymagana kat.	PN-EN 13179-2 [49]	5.6.2	kat. $BN_{\text{Dekl.}}$ ; tj. liczbę asfaltową wypełniacza dodanego podać: „Deklarowana”

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.

#### 2.4. 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 środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

#### 2.5. 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 asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- a) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- b) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

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 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

## 2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i załącznika 3.

### ZAŁĄCZNIK 3- WYMAGANIA DOTYCZĄCE

KATIONOWYCH EMULSJI ASFALTOWYCH (wg [66])

Wymagania dotyczące kationowych emulsji asfaltowych stosowanych do złączania warstw nawierzchni [66]

Wymagania techniczne	Metoda badań według normy	Jednostka	C60 B3 ZM lub C60 B4 ZM		C60 B5 ZM	
			Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1 [46]	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130	5	120 do 180
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428 [23]	%(m/m)	5	58 do 62 <sup>a)</sup>	6	58 do 62 <sup>a)</sup>
Czas wypływu dla Ø 2 mm w 40°C	PN-EN 12846 [41]	s	1	TBR <sup>b)</sup>	1	TBR <sup>b)</sup>



Pozostałość na sicie 0,5 mm	PN-EN 1429 [24]	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN 1429 [24]	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Sedymentacja	PN-EN 12847 [42]	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Adhezja <sup>c)</sup>	PN-EN 13614 [56]	% pokrycia	1	TBR	1	TBR
	WT-3 [66] załącznik 2	powierzchni	2	≥ 75	2	≥ 75
pH emulsji	PN-EN 12850 [43]		-	≥ 3,5 <sup>d)</sup>	-	≥ 3,5 <sup>d)</sup>
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074 [45]						
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	3	≤ 100 <sup>e)</sup>	3	≤ 100 <sup>e)</sup>
<p>a) Emulsję można rozcieńczać wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40% (m/m).</p> <p>b) Nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie.</p> <p>c) Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem.</p> <p>d) Dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne.</p> <p>e) Do skropień podbudów niezwiązanych, w szczególności z kruszywa stabilizowanego mechanicznie lub tłuczni kamiennego; dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220.</p>						

Wymagania dotyczące kationowych emulsji modyfikowanych polimerami, stosowanych do złączania warstw nawierzchni [66]

Wymagania techniczne	Metoda badań według normy	Jednostka	C60 BP3 ZM lub C60 BP4 ZM		C60 BP5 ZM	
			Klasa	Zakres wartości	Klasa	Zakres wartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1 [46]	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130	5	120 do 180
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428 [23]	%(m/m)	5	58 do 62 <sup>a)</sup>	6	58 do 62 <sup>a)</sup>
Czas wypływu dla Ø 2 mm w 40°C	PN-EN 12846 [41]	s	1	TBR <sup>b)</sup>	1	TBR <sup>b)</sup>
Pozostałość na sicie 0,5 mm	PN-EN 1429 [24]	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN 1429 [24]	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Sedymentacja	PN-EN 12847 [42]	%(m/m)	1	TBR	1	TBR
Adhezja <sup>c)</sup>	PN-EN 13614 [56]	% pokrycia	1	TBR	1	TBR
	WT-3 [66] załącznik 2	powierzchni	2	≥ 75	2	≥ 75
pH emulsji	PN-EN 12850 [43]		-	≥ 3,5 <sup>d)</sup>	-	≥ 3,5 <sup>d)</sup>
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074 [45]						
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	3	≤	3	≤ 100 <sup>e)</sup>

				100 <sup>e)</sup>		
Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	4	≥ 43	4	≥ 43
Nawrót spręży-sty w 25°C	PN-EN 13398 [51]	%	4	≥ 50	4	≥ 50
<p>a) Emulsję można rozcieńczać wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40% (m/m).</p> <p>b) Nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie.</p> <p>c) Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem.</p> <p>d) Dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne.</p>						

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 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 gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

## 4.2. Transport materiałów

Asfalt i polimeroasfalt 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  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszanekę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. 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, powinna 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.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST WO-00.00. „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC11W, AC16W).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 4.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 5.

Tablica 4. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej [65]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]							
	AC11W KR1-KR2		AC16W KR1-KR2		AC16W KR3-KR6		AC22W KR3-KR6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do	od	do
31,5	-	-	-	-	-	-	100	-
22,4	-	-	100	-	100	-	90	100
16	100	-	90	100	90	100	65	90
11,2	90	100	65	80	70	90	-	-
8	60	85	-	-	55	85	45	70
2	30	55	25	35	25	50	20	45
0,125	6	24	5	15	4	12	4	12
0,063	3,0	8,0	3,0	8,0	4,0	10,0	4,0	10,0

Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	$B_{\min 4,6}$	$B_{\min 4,4}$	$B_{\min 4,4}$	$B_{\min 4,2}$
--	----------------	----------------	----------------	----------------

Tablica 5. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, KR1 ÷ KR2 [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC11W	AC16W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6,0}$	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 6,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VFB_{\min 65}$ $VFB_{\min 80}$	$VFB_{\min 60}$ $VFB_{\min 80}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VMA_{\min 14}$	$VMA_{\min 14}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

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 oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $180^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 50/70 i polimeroasfaltu drogowego PMB25/55-60 oraz  $190^{\circ}\text{C}$  dla asfaltu drogowego 35/50.

Kruszywo 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 6. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 6. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 50/70	od 140 do 180

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

Dopuszcza się dostawy 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** zgodnie z załącznikiem 4

### **ZAŁ. NR 4 - POMIAR RÓWNOŚCI (WG [65])**

**(Uwaga: Zastosowano numerację punktów i tablic zgodną z WT-2 [65])**

#### **8.7.2. Równość**

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z, L i D oraz placów i parkingów należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią.

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej i podbudowy nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas nie powinny być większe niż podane w tablicy 60. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła.

Tablica 60. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej

wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości wskaźnika IRI [mm/m]
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	$\leq 2,9$
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	$\leq 3,7$
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	$\leq 4,6$

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z i L nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tabelicy 61. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tablica 61. Dopuszczalne wartości odchyleń równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchyleń równości poprzecznej [mm]
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	$\leq 6$
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	$\leq 8$
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic,	$\leq 8$

	utwardzone pobocza	
Z, L, D	Pasy ruchu	≤ 9

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tabelicy 7.

Tablica 7. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą) [65]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną [mm]
A, S,	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączenia	6
GP	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	8
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	8
<b>Z, L, D</b>	<b>Pasy ruchu</b>	<b>9</b>

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać 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.

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć. Dopuszcza się pozostawienie oznakowania poziomego z materiałów termoplastycznych przy spełnieniu warunku szczepności warstw wg punktu 5.7.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

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

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

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki



mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

### **5.5. Próba technologiczna**

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 [39].

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

### **5.6. Odcinek próbny**

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

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. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników 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.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa asfaltowa), przed ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. 0,3 ÷ 0,5 kg/m<sup>2</sup>, przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki ; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą 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 zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

### **5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2. Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 8. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 8. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstwy wiążącej lub wyrównawczej z betonu asfaltowego

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa wiążąca	0	+2
Warstwa wyrównawcza	0	+2

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.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczane ciężkimi walcami drogowymi.

Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

### **5.9. Połączenie technologiczne należy wykonać zgodnie z zał. 5**

## **ZAŁ. NR 5 - POŁĄCZENIA TECHNOLOGICZNE**

**(Uwaga: Zastosowano numerację punktów zgodną z WT-2 [65])**

### **8.6. Połączenia technologiczne**

#### **8.6.1. Uwagi ogólne**

Wśród połączeń technologicznych wyróżnia się:

- złącza podłużne i poprzeczne (połączenia tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie),
- spoiny (połączenia różnych materiałów, np. asfaltu lanego i betonu asfaltowego oraz warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi).

Połączenia technologiczne powinny być jednorodne i szczelne.

Połączenia technologiczne w warstwie z asfaltu porowatego oraz jej krawędzi nie należy uszczelniać materiałami do uszczelnień. Projekt konstrukcji powinien zapewnić odprowadzenie wody z warstw porowatych.

Złącza podłużnego nie można umieszczać w śladach kół. Należy unikać umieszczenia złączy w obszarze poziomego oznakowania jezdni.

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

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

## **8.6.2. Złącza**

### **8.6.2.1. Technologia rozkładania „gorące przy gorącym”**

Do metody tej są używane rozkładarki pracujące obok siebie. Wydajności wstępnego zagęszczania stołami rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Przyjęta technologia robót ma zapewnić prawidłowe i szczelne połączenie układanych pasów warstwy technologicznej. Zazwyczaj warunek ten zapewnia się przez zminimalizowanie odległości między rozkładarkami tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładała mieszankę na pierwszy pas.

### **8.6.2.2. Technologia rozkładania „gorące przy zimnym”**

Wcześniej wykonany pas warstwy technologicznej powinien mieć wyprofilowaną krawędź, równomiernie zagęszczoną, bez pęknięć. Krawędź ta nie może być pionowa, lecz powinna być skośna. Najczęściej takie przygotowanie krawędzi polega na odcięciu wąskiego pasa wzdłuż krawędzi cieplej warstwy.

Na krawędzi pasa warstw wiążącej i ścieralnej należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złączy według punktu 8.1.2 (podanego po pktcie 8.6.4), w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 m bieżący krawędzi.

Na krawędź pasa warstwy wiążącej i ścieralnej nie należy nanosić lepiszczy używanych do połączenia międzywarstwowego według punktu 5.7 w OST.

W wypadku, gdy jeden z pasów warstwy technologicznej jest z asfaltu lanego, wówczas między układanymi pasami należy wykonać spoinę zamiast złącza.

### **8.6.2.3. Zakończenie działki roboczej**

Zakończenie działki roboczej dotyczy wystąpienia przerw w układaniu pasa warstwy

technologicznej na czas, po którym temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej obniży się poza dopuszczalną granicę. W takim wypadku wykonywanie warstwy technologicznej z mieszanek wałowanych (nie dotyczy asfaltu lanego) należy poprzedzić usunięciem ułożonego wcześniej pasa o długości do 3 m. Należy usunąć fragment pasa na całej jego grubości. Na tak powstałą krawędź należy nanieść lepiszcze lub inny materiał do złączenia według punktu 8.1.2 (podanego po pktcie 8.6.4) w ilości co najmniej 50 g na 1 cm grubości warstwy na 1 metr bieżący krawędzi.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST WO-00.00. „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Uwagi ogólne**

Badania dzielą się na:

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

#### **6.3.2. Badania Wykonawcy**

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

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

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

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),

- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Rodzaj badań mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 9.

Tablica 9. Rodzaj badań kontrolnych [65]

Lp.	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
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
<sup>b)</sup> w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

### 6.3.3. Badania kontrolne

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

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. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Wykonawca w obecności Inżyniera.

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

### 6.3.4. Badania arbitrażowe

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

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

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

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

#### **6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki**

**6.4.1.** Dopuszczalne wartości odchyłek i tolerancje mieszanki mineralno-asfaltowej zawarte są w załączniku 6.

### **ZAŁ. NR 6 - DOPUSZCZALNE ODCHYLEKI MIESZANKI MINERALNO-ASFALTOWEJ (wg [65])**

**(Uwaga: Zastosowano numerację punktów i tablic zgodną z WT-2 [65])**

#### **8.8. Dopuszczalne odchyłki**

##### **8.8.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa**

###### **8.8.1.1. Uwagi ogólne**

Na etapie oceny jakości wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy. Z tego względu występują różnice w stosunku do zapisów dotyczących Zakładowej kontroli produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej wg p. 7.4.1.5 (załącznik I).

Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach Zakładowej kontroli produkcji.

Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z niniejszymi wymaganiami technicznymi.

Jeżeli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanki mineralno-asfaltowej, to wyniki badań kontrolnych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi w p. 5 wg OST.

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

###### **8.8.1.2. Właściwości lepiszcza odzyskanego**

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfaltu lub polimeroasfaltu) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 63.

W asfalcie lanym zawierającym asfalt 20/30 lub 35/50, oznaczona temperatura mięknięcia wyekstrahowanego lepiszcza nie powinna przekroczyć odpowiednio 75°C lub 71°C.

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej jest granulata asfaltowa, to temperatura mięknięcia wyekstrahowanego lepiszcza nie może przekroczyć temperatury mięknięcia  $T_{R\&Bmix}$ , podanej w dokumentacji projektowej, o więcej niż 8°C.

W wypadku mieszanki mineralno-asfaltowej z polimeroasfaltem nawrót sprężysty lepiszcza wyekstrahowanego powinien wynosić co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiszcza w badaniu, przy czym należy wtedy podać wartość wydłużenia.

Tablica 63. Najwyższa temperatura mięknięcia wyekstrahowanego asfaltu lub polimeroasfaltu drogowego

Rodzaj	Temperatura mięknięcia, nie więcej niż [°C]
Asfalt drogowy	
70/100	60
50/70	63
35/50	66
20/30	71
Polimeroasfalt drogowy	
PMB 10/40-65	83
PMB 25/55-60	78
PMB 45/80-55	73
PMB 45/80-65	80
PMB 65/105-60	80

### 8.8.1.3. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 64). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych (p.6.3.4 wg OST).

Tablica 64. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8 <sup>a)</sup>	od 9 do 19 <sup>a)</sup>	≥ 20

Mieszanki gruboziarniste	± 0,6	± 0,55	± 0,50	± 0,40	± 0,35	± 0,30
Mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem MA)	± 0,5	± 0,45	± 0,40	± 0,40	± 0,35	± 0,30
MA	± 0,5	± 0,45	± 0,40	± 0,35	± 0,30	± 0,25
<sup>a)</sup> dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania						

#### 8.8.1.4. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek (tablica 69), w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych (p. 6.3.4 wg OST).

W wypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063 mm,
- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125 mm,
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 5,6 mm,
- zawartość ziaren grubych,

to żadna próbka nie może wykazywać uziarnienia odbiegającego o więcej niż wartość dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 65÷70.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

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

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:

- ± 20% w wypadku kruszywa grubego,
- ± 30% w wypadku kruszywa drobnego.

Tablica 65. 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
Mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem PA i MA)	± 3,0	± 2,7	± 2,4	± 2,1	± 1,8	± 1,5
MA	± 4,5	± 3,6	± 3,2	± 2,8	± 2,5	± 2,2
PA	± 2,0	± 1,7	± 1,5	± 1,4	± 1,3	± 1,2

Tablica 66. 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
AC i AC WMS drobnoziarniste	± 4	± 3,6	± 3,3	± 2,9	± 2,5	± 2,0

Tablica 67. 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	≥ 20
AC P, AC W, AC WMS, AC S, BBTM, SMA, MA	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0
PA	± 3	± 2,2	± 2,0	± 1,9	± 1,8	± 1,7

Tablica 68. 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	≥ 20
AC P, AC W, AC WMS, AC S, BBTM, SMA 5, SMA 8, MA	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0
PA	± 6	± 4,9	± 4,3	± 3,7	± 3,2	± 3,0

Tablica 69. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 5,6 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
SMA 11	± 7	± 6,1	± 5,4	± 4,9	± 4,4	± 4,0

Tablica 70. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
Mieszanki gruboziarniste	-9 +5	-7,6 +5,0	-6,8 +5,0	-6,1 +5,0	-5,5 +5,0	± 5,0
Mieszanki drobnoziarniste	-8 +5	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	± 4,0

#### 8.8.1.5. Zawartość wolnych przestrzeni

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. 7.2 o więcej niż:

- PA 3,0% (v/v),

- AC P, AC W 2,0% (v/v),
- AC S, AC WMS, BBTM, SMA 1,5% (v/v).

#### 8.8.1.6. Deformacja trwała

Ocena deformacji trwałej dotyczy asfaltu lanego.

Zagłębienie trzpienia podczas badania każdej próbki sześcienniej, sporządzonej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z materiału pobranego z nawierzchni, nie może przekroczyć wartości deklarowanej według niniejszych wymagań technicznych o więcej niż:

- +1,0 mm,
- -0,4 mm.

#### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tabelicy 10.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 10. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC <sup>a)</sup>
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub	≤ 10
– droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub	≤ 15
2. – mały odcinek budowy	
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 15
<sup>a)</sup> w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%	

##### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

##### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 o więcej niż 2,0 %(v/v).

#### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

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

#### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67]. Do oceny równości poprzecznej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

#### 6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawężniach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyłeń.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o  $\pm 5$  cm. Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

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

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST WO-00.00. „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

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

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST WO-00.00. „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne, dokonać potrażeń według zasad określonych w załączniku 7.

## ZAŁĄCZNIK 7

### POTRĄCENIA ZA WADY TRWAŁE (WG [65])

(Uwaga: Zastosowano numerację punktów i tablic zgodną z WT-2 [65])

#### 9.2.5. Potrącenia i postępowanie z wadami

Korzystając z przysługujących mu praw, zleceniodawca może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych:

- grubości warstwy,
- ilości zużytego materiału,
- składu mieszanki mineralnej,
- zawartości lepiszcza,
- wskaźnika zagęszczenia,
- równości,
- właściwości przeciwpoślizgowych,

dokonać potrąceń według zamieszczonych dalej wzorów, o ile wykonawca wyrazi na to pisemną zgodę. Jeżeli wykonawca nie wyrazi na to zgody, to jest zobowiązany usunąć wady.

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. W wypadku rozwiązań tymczasowych, potrącenie należy uzgodnić w osobnych umowach. Przy ustalaniu wysokości potrąceń należy uwzględnić skrócenie okresu użytkowania.

##### 9.2.5.1. Grubość warstwy i ilość zużytego materiału

Uzgodnione grubości warstw lub ilości materiałów na określoną powierzchnię mogą być zaniżone o nie więcej niż wartości dopuszczalne podane w tablicy 71.

Tablica 71. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa lub pakiet warstw				
	S <sup>a</sup> +W+P	S <sup>a</sup> + P	S <sup>a</sup> + W	S <sup>a</sup>	P
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości					
1. - duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m <sup>2</sup> lub	-	-	≤ 10	≤10	≤10
- droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m <sup>2</sup> lub	-	-	≤ 15	≤15	≤10

- warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>					
2. - mały odcinek budowy lub - warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m <sup>2</sup>					
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 10	≤ 15	≤ 15	≤25	-
a) w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna lub warstwa wiążąca jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje: w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1÷15%					

Określając ilość materiałów na daną powierzchnię oraz średnią grubość warstwy, za podstawę należy przyjąć cały odcinek budowy. Zleceniodawca ma prawo sprawdzić podczas kontroli ilościowej odcinki częściowe. Odcinki częściowe powinny odpowiadać co najmniej wydajności dziennej. Wymagania dotyczące minimalnej ilości materiału przypadającego na warstwę mieszanki o grubości 1 cm podaje tablica 73.

Za grubość warstw przyjmuje się arytmetyczną średnią wszystkich jednostkowych wartości grubości dla danej warstwy na całym odcinku budowy.

Tablica 73. Minimalne ilości materiałów przypadające na 1 m<sup>2</sup> nawierzchni o grubości 1 cm

Typ i wymiar mieszanki	Minimalna ilość materiału na 1 m <sup>2</sup> nawierzchni o grubości 1 cm, w zależności od kategorii ruchu, [kg]		
	KR5 ÷ KR6	KR3 ÷ KR4	KR1 ÷ KR2
AC 22 do warstwy podbudowy	23,1		
AC 22 i AC 16 do warstwy wiążącej	25,0		-
AC 16 do warstwy ścieralnej	25,0	-	-
AC 11 do warstwy ścieralnej	25,0	24,3	-
AC 5 do warstwy ścieralnej	-	-	25,0
AC 8 do warstwy ścieralnej	-	25,0	-
SMA 11 do warstwy ścieralnej	25,0	-	-

SMA 8 do warstwy ścieralnej	25,0
MA 5, MA 8, MA 11	25,0

### 9.2.5.2. Skład mieszanki mineralnej

Skład mieszanki mineralnej ocenia się na podstawie badań ekstrakcji, a następnie na podstawie analizy sitowej uzyskanego kruszywa z  $\frac{1}{3}$  próbki. W wypadku wątpliwym dokonuje się badania z dwóch pozostałych części próbki. W takim wypadku średnie wartości składu oblicza się z dwóch najmniej różniących się wyników. Dopuszczalne odchyłki podaje tablica 74. Ocenianymi parametrami są:

- zawartość ziaren mniejszych od 0,063 mm,
- zawartość ziaren większych od 2 mm.

Tablica 74. Dopuszczalne odchyłki składu mieszanki mineralnej od podanej w receptce

Oceniany parametr	Granice dopuszczalnych odchyłek [% bezwzględne]			
	Mieszanki mineralno-asfaltowe wałowane			Asfalt lany
	Podział wg klas drogi			
	A, S	GP, G	Z	
Zawartość ziaren < 0,063 mm	od 2,1 do 3,0	od 2,1 do 3,5	od 2,1 do 4,0	od 3,1 do 5,0
Zawartość ziaren > 2,0 mm	od 7,0 do 10,0	od 7,0 do 12,0	od 7,0 do 14,0	od 5,0 do 12,0

### 9.2.5.3. Zawartość lepiszcza

Zawartość lepiszcza w każdej próbce pobranej z wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej lub w próbce pobranej wyjątkowo z zagęszczonej warstwy nie może odbiegać od wymaganej wartości o więcej niż tolerancje podane w tablicy 75. Te same wartości tolerancji dotyczą obliczonej średniej arytmetycznej zawartości asfaltu z danego odcinka budowy.

Zawartość lepiszcza należy oznaczać według PN-EN 12697-1.

Tablica 75. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do	od 5	od 9 do	≥ 20

			4	do 8	19	
AC do warstwy ścieralnej	± 0,6	± 0,55	± 0,50	± 0,40	± 0,35	± 0,30
AC do warstwy wiążącej i podbudowy oraz SMA, MA, PA, BBTM	± 0,5	± 0,45	± 0,40	± 0,35	± 0,30	± 0,25

#### 9.2.5.4. Wskaźnik zagęszczenia i zawartość wolnych przestrzeni

Wskaźnik zagęszczenia gotowych warstw asfaltowych i każdej próbki pobranej z zagęszczonej nawierzchni nie może być mniejszy od wartości podanych w tabelicy 59, która określa również wymaganą zawartość wolnych przestrzeni w warstwach nawierzchni z poszczególnych mieszanek mineralno-asfaltowych.

Tabela 59. Typ i wymiar mieszanek mineralno-asfaltowych do warstw nawierzchni

Warstwa i sposób projektowania	Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [%]v/v]
Podbudowa, projektowanie empiryczne	AC 16 P, KR1÷KR4	5,0÷14,0	≥ 98	4,0÷10,0
	AC 22 P, KR1÷KR4	7,0÷14,0	≥ 98	4,0÷10,0
	AC 16 P, KR5÷KR6	5,0÷14,0	≥ 98	5,0÷10,0
	AC 22 P, KR5÷KR6	7,0÷14,0	≥ 98	5,0÷10,0
Podbudowa, projektowanie funkcjonalne	AC16 P, KR3÷KR4	5,0÷14,0	≥ 98	3,0÷10,0
	AC 22 P, KR3÷KR4	7,0÷14,0	≥ 98	3,0÷10,0
	AC 16 P, KR5÷KR6	5,0÷14,0	≥ 98	4,0÷10,0
	AC 22 P,	7,0÷14,0	≥ 98	4,0÷10,0



	KR5÷KR6			
	AC WMS 11	4,0÷12,0	≥ 98	2,0÷5,0
	AC WMS 16	5,0÷14,0	≥ 98	2,0÷5,0
Wiążąca, projektowanie empiryczne	AC 11 W, KR1÷KR2	4,0÷10,0	≥ 98	3,0÷6,0
	AC 16 W, KR1÷KR2	5,0÷10,0	≥ 98	3,0÷6,0
	AC 16 W, KR3÷KR6	5,0÷10,0	≥ 98	4,0÷7,0
	AC 22 W, KR3÷KR6	7,0÷10,0	≥ 98	4,0÷7,0
Wiążąca, projektowanie funkcjonalne	AC 16 W, KR3÷KR4	5,0÷10,0	≥ 98	3,0÷7,0
	AC 22 W, KR3÷KR4	7,0÷10,0	≥ 98	3,0÷7,0
	AC 16 W, KR5÷KR6	5,0÷10,0	≥ 98	4,0÷7,0
	AC 22 W, KR5÷KR6	7,0÷10,0	≥ 98	4,0÷7,0
	AC WMS 11	4,0÷10,0	≥ 98	2,0÷5,0
	AC WMS 16	5,0÷10,0	≥ 98	2,0÷5,0
Wiążąca	MA 8 W	2,5÷3,5	-	-
	MA 11 W	3,5÷4,0	-	-
	PA 16	6,0÷10,0	≥ 97	22÷32
Ścieralna projektowanie empiryczne	AC 5 S, KR1÷KR2	2,0÷4,0	≥ 97	1,0÷4,0
	AC 8 S, KR1÷KR2	2,5÷4,5	≥ 97	1,0÷4,0
	AC 11 S, KR1÷KR2	3,0÷5,0	≥ 98	1,0÷4,0
	AC 8 S, KR3÷KR4	2,0÷4,5	≥ 97	2,0÷5,0
	AC 11 S, KR1÷KR2	3,0÷5,0	≥ 98	2,0÷5,0
	SMA 5	2,0÷4,0	≥ 97	2,0÷6,0
	SMA 8	2,5÷5,0	≥ 97	2,0÷6,0

Ścieralna	SMA 11	3,5÷5,0	≥ 97	3,0÷6,0
	BBTM 8	1,0÷3,0	-	3,0÷6,0
	BBTM 11	1,5÷3,5	-	3,0÷6,0
	PA 8	4,0÷5,0	≥ 97	18÷24
	PA 11	5,0÷6,0	≥ 97	18÷24
	MA 5	2,0÷3,0	-	-
	MA 8	2,5÷3,5	-	-
	MA 11	3,5÷4,0	-	-

#### 9.2.5.5. Równość

Jeżeli nierówność podłużna warstwy ścieralnej nawierzchni, drogi klasy G i dróg wyższych klas będzie większa od ustalonej wartości dopuszczalnej IRI, zamawiający nalicza potrącenia za wady trwałe. Nierówność ustala się dla każdej wyznaczonej wartości IRI.

Jeżeli nierówność podłużna lub poprzeczna warstwy nawierzchni, oceniana metodą z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metodą równoważną, jest większa od ustalonej wartości dopuszczalnej, zamawiający nalicza potrącenia za wady trwałe. Nierówność ustala się dla każdego pasa ruchu, dla 100-metrowych odcinków warstwy nawierzchni.

#### 9.2.5.6. Właściwości przeciwpoślizgowe

Zamawiający nalicza potrącenia za wady trwałe, jeżeli wartość miarodajnego współczynnika tarcia będzie niższa od ustalonej wartości dopuszczalnej oraz nie przekroczy wartości podanej w tablicy 76 lub gdy poszczególne wyniki badań na krótkich odcinkach nawierzchni są nie niższe niż 0,42, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

W wypadku uzyskania podczas badań odbiorczych wartości niższych od dopuszczających potrącenia, wykonawca jest zobowiązany przed odbiorem ostatecznym do usunięcia wady w sposób uzgodniony z zamawiającym.

Tablica 76. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia, dla których stosuje się potrącenia na etapie odbioru nawierzchni

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
A, S	Pasy ruchu	-	0,35
	Pasy włączania i wyłączania, jezdnie	0,42	-

	łącznic		
GP, G, Z	Pasy: ruchu, dodatkowe, utwardzone pobocza	0,34	-

### 9.2.6. Obliczanie kwoty potrąceń

Jeżeli zleceniodawca wprowadzi potrącenia zgodnie z punktem 9.2.5 z powodu wykrytych wad ilościowych, grubości, składu mieszanki mineralnej, zawartości lepiszcza, wskaźnika zagęszczenia, równości lub właściwości przeciwpoślizgowych, to ich wysokość jest obliczana na podstawie wzorów podanych poniżej. Potrącenia naliczane są dla wad większych niż dopuszczalna tolerancja wykonania.

Jeżeli w jednej inwestycji zostanie wykryta większa ilość wad, z powodu których powinny być dokonane potrącenia zgodnie z odpowiednimi punktami od 9.2.6.1 do 9.2.6.7, to potrącenia te należy zsumować.

Ogólna kwota wszystkich potrąceń jest ograniczona do 70% ceny ogólnej danej pozycji w odniesieniu do przyporządkowanej powierzchni warstwy mineralno-asfaltowej.

#### 9.2.6.1. Niewłaściwa grubość warstwy

Potrącenie jest obliczane zarówno na podstawie średniej wartości wszystkich wartości jednostkowych, jak i na podstawie sumy potrąceń częściowych. Kwotę potrącenia stanowi wyższa wartość.

Jeżeli rzeczywista grubość warstwy (wartość średnia) jest mniejsza od grubości zapisanej w kontrakcie o więcej niż wartość dopuszczalna podana w tabelicy 71, to niezależnie od zmiany ceny jednostkowej dokonanej w ramach rozliczenia (patrz punkt 9.5.1.3), potrącenie jest obliczane według następującego wzoru:

$$A_{gw} = \frac{P_{gw}}{100} \times 3,75 \times K \times F \quad \text{lub} \quad A_{gw} = A' \times \frac{K \times F}{100}, \quad (3)$$

w którym:

$A_{gw}$  – potrącenie, [PLN];

$P_{gw}$  – wartość przekroczenia w dół wartości dopuszczalnej 10% lub 15% grubości określonej w kontrakcie, [%];

$K$  – koszt 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN];

$F$  – powierzchnia objęta sprawdzeniem, [m<sup>2</sup>].

Jeżeli jednostkowe wartości grubości są niższe od wartości określonych w kontrakcie o więcej niż dana wartość dopuszczalna podana w tabelicy 71, to potrącenia częściowe dla danych powierzchni są obliczane według wzoru (3). W miejsce wartości dopuszczalnej 10% lub 15% dla wartości średniej, należy wstawić wartość dopuszczalną 10%, 15% lub 25% dla wartości jednostkowych.

Przy obliczaniu wartości jednostkowych oraz średnich, dla grubości w ramach

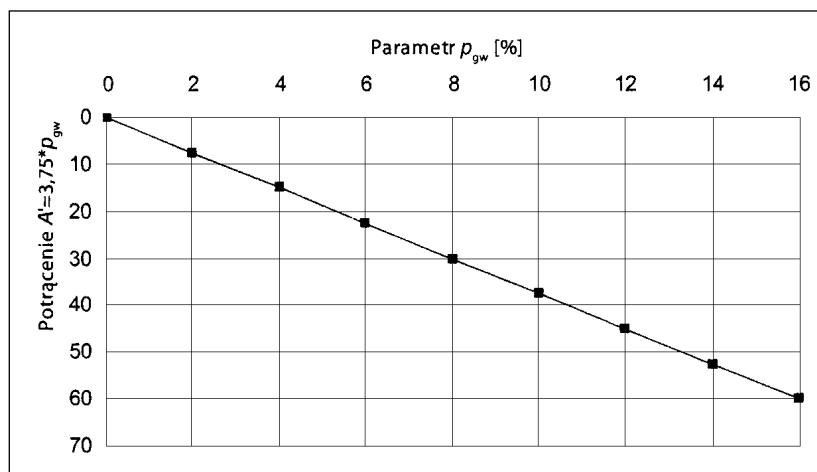
obliczeń wysokości potrąceń w punktach pomiarowych wielowarstwowych struktur bez graniczeń, są uwzględniane warstwy położone wyżej jako kompensacja występującego niedoboru grubości.

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (3), na rys. 6 i w tabelicy 77, przedstawiono wartości parametru  $A' = p_{gw} \times 3,75$  [%] w zależności od wartości  $p_{gw}$ .

### 9.2.6.2. Niewłaściwa ilość zużytego materiału

Jeżeli rzeczywista ilość materiału jest mniejsza od ilości zapisanej w kontrakcie o więcej niż wartość dopuszczalna podana w tabelicy 71, to niezależnie od zmiany ceny jednostkowej dokonanej w ramach rozliczenia (p. 9.5.2.3), potrącenie jest obliczane według wzoru (3).

[9.5.2.3. Dostosowanie ceny. Jeżeli przy rozliczeniu należy uwzględnić nadmiar lub niedobór ilościowy, uzgodniona cena jednostkowa do rozliczenia zostanie zmieniona w zależności od stosunku dodatkowej ilości podlegającej zapłacie do ilości żądanej (rozliczeniowa cena jednostkowa)].



Rys. 6. Graficzne przedstawienie wartości parametru  $A'$

Tabela 77. Tabelaryczne przedstawienie wartości parametru  $A'$

$p_{gw}$ [%]	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5	5,5	6	6,5	7
$A'$ [%]	1,875	3,75	5,625	7,5	9,375	11,25	13,125	15	16,875	18,75	20,625	22,5	24,375	26,25
$p_{gw}$ [%]	7,5	8,0	8,5	9,0	9,5	10,0	10,5	11,0	11,5	12,0	12,5	13,0	13,5	14,0
$A'$ [%]	28,125	30	31,875	33,75	35,625	37,5	39,375	41,25	43,125	45	46,875	48,75	50,625	52,5

			5	7	5							5		
				5										

### 9.2.6.3. Niewłaściwy skład mieszanki mineralnej

Potrącenia oblicza się według wzorów (4) i (5) dla wszystkich badanych parametrów, proporcjonalnie do wartości charakteryzującej poszczególne warstwy nawierzchni o powierzchni reprezentowanej przez każdą z próbek:

- potrącenie za niewłaściwą ilość ziaren mniejszych od 0,063 mm

$$A_w = \rho_w \times K \times F, \quad (4)$$

- potrącenie za niewłaściwą ilość ziaren większych od 2,0 mm

$$A_z = \rho_z \times K \times F, \quad (5)$$

w których:

$A_w$  i  $A_z$  – potrącenie, [PLN];

$\rho_w$  i  $\rho_z$  – współczynniki podane w tablicach 78 i 79;

$K$  – koszt 1 m<sup>2</sup> warstwy wykonanej wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN];

$F$  – powierzchnia warstwy reprezentowana przez próbkę lub pomiar, [m<sup>2</sup>].

Jeżeli odchyłki przekraczają maksymalne wartości dopuszczalne, to dany odcinek należy wyłączyć z odbioru do czasu wykonania robót niezbędnych do uzyskania wymaganych cech na tym odcinku. W takim wypadku dopuszczalny jest, za zgodą stron, odbiór częściowy.

Tablica 78. Współczynnik  $\rho_w$  do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość ziaren mniejszych od 0,063 mm w mieszance mineralno-asfaltowej

Odchylenie od recepty [%]	Współczynnik $\rho_w$ [-]			
	Mieszanka mineralno-asfaltowa			Asfalt lany
	Podział wg klasy drogi			
	A, S	GP, G	Z, L, D	
2,1	0,0020	0,0015	0,0010	-
2,2	0,005	0,003	0,002	-
2,3	0,010	0,006	0,004	-
2,4	0,016	0,010	0,006	-
2,5	0,052	0,014	0,008	-
2,6	0,037	0,019	0,011	-
2,7	0,048	0,025	0,015	-
2,8	0,064	0,033	0,019	-

2,9	0,081	0,041	0,023	-
3,0	0,101	0,049	0,028	-
3,1	-	0,059	0,033	0,0015
3,2	-	0,068	0,039	0,003
3,3	-	0,079	0,045	0,006
3,4	-	0,090	0,059	0,010
3,5	-	0,101	0,066	0,014
3,6	-	-	0,075	0,019
3,7	-	-	0,083	0,025
3,8	-	-	0,092	0,033
3,9	-	-	0,101	0,041
4,0	-	-	-	0,049
4,1	-	-	-	0,059
4,2	-	-	-	0,068
4,3	-	-	-	0,075
4,4	-	-	-	0,090
4,5	-	-	-	0,101

Tablica 79. Współczynnik  $p_z$  do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość ziaren większych od 2,0 mm w mieszance mineralno-asfaltowej

Odchylenie od recepty [%]	Współczynnik $p_z$ [-]			
	Mieszanka mineralno-asfaltowa			Asfalt lany
	Podział wg klasy drogi			
	A, S	GP, G	Z, L, D	
5	-	-	-	0,002
6	-	-	-	0,003
7	0,002	0,001	0,001	0,007
8	0,008	0,004	0,003	0,012
9	0,019	0,010	0,007	0,019
10	0,050	0,018	0,012	0,029
11	-	0,032	0,021	0,039
12	-	0,050	0,028	0,050
13	-	-	0,039	-
14	-	-	0,050	-

#### 9.2.6.4. Niewłaściwa zawartość lepiszcza

Jeżeli rzeczywista zawartość lepiszcza w badanej mieszance mineralno-asfaltowej jest mniejsza od zawartości deklarowanej o więcej niż wynosi wartość tolerancji podana w tablicy 64, to potrącenie należy obliczyć według wzorów (6) i (7). Jeżeli jest za mała zawartość lepiszcza dla pojedynczego wyniku badań i dla wartości średnich z 2÷4 próbek to:

Tablica 64. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]

Rodzaj mieszanki	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8 <sup>a)</sup>	od 9 do 19 <sup>a)</sup>	≥ 20
Mieszanki gruboziarniste	± 0,6	± 0,55	± 0,50	± 0,40	± 0,35	± 0,30
Mieszanki drobnoziarniste (z wyłączeniem MA)	± 0,5	± 0,45	± 0,40	± 0,40	± 0,35	± 0,30
MA	± 0,5	± 0,45	± 0,40	± 0,35	± 0,30	± 0,25
<sup>a)</sup> dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania						

- dla  $p_1 \leq 0,3$  % niedobór lepiszcza oblicza się według wzoru:

$$A_1 = \frac{p_1}{100} \times 30 \times K \times F, \quad (6)$$

- dla  $p_1 > 0,3$  % niedobór lepiszcza oblicza się według wzoru:

$$A_1 = \frac{(p_1 \times 130 - 30)}{100} \times K \times F, \quad (7)$$

w których:

$A_1$  – potrącenie, [PLN];

$p_1$  – wartość przekroczenia w dół wartości dopuszczalnej i tolerancji podanej w tablicy 64, na podstawie zawartości podanej przy badaniach kontrolnych mieszanki, wykonanych w ramach odbioru; niedobór poniżej wartości dopuszczalnej, [%];

$K$  – cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN/m<sup>2</sup>] lub [PLN/t];

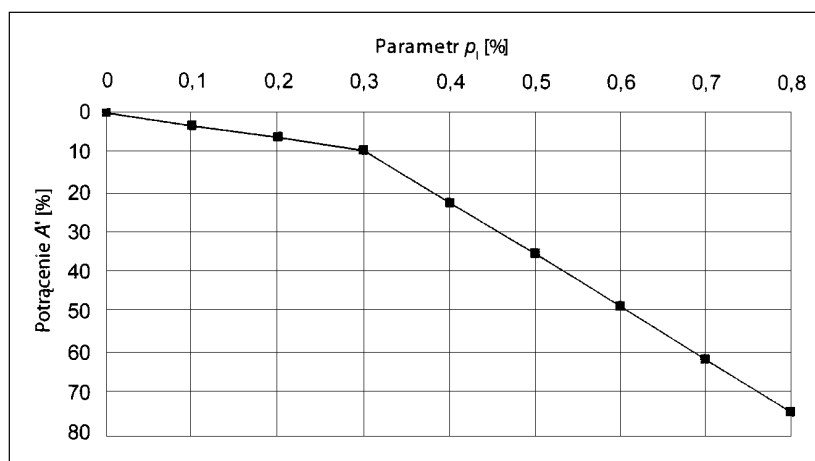
$F$  – powierzchnia objęta sprawdzeniem, [m<sup>2</sup>] lub odpowiednia ilość materiału, [t].

W celu ułatwienia posługiwania się wzorami (6) i (7) wartość parametru  $A'$

przedstawiono na rys. 7 i w tablicy 80.

Tablica 80. Tabelaryczne przedstawienie wartości parametru  $A'$  [%], jeżeli  $\rho_1 \leq 0,3$  to  $A' = \rho_1 \times 30$ ; jeżeli  $\rho_1 > 0,3$  to  $A' = \rho_1 \times 130 - 30$

$\rho_1$ [%]	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
$A'$ [%]	3	6	9	22	35	48	61	74

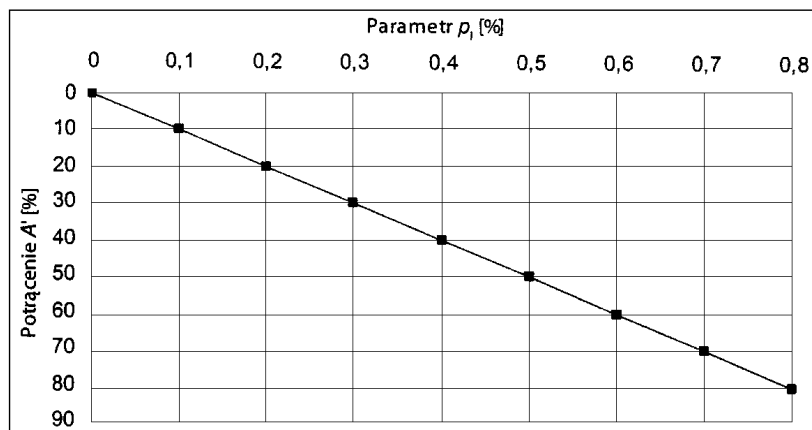


Rys. 7. Graficzne przedstawienie wartości parametru  $A'$  [%], jeżeli  $\rho_1 \leq 0,3$  to  $A' = \rho_1 \times 30$ ; jeżeli  $\rho_1 > 0,3$  to  $A' = \rho_1 \times 130 - 30$

Jeżeli jest za mała zawartość lepiscza dla wartości średnich z pięciu i więcej prób, to wzór na obliczenie potraczenia przybiera postać:

$$A_l = \frac{p_l}{100} \times 100 \times K \times F, \quad (8)$$

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (8) na rys. 8 i w tablicy 81 przedstawiono wartość parametru  $A' = \rho_1 \times 100$ .



Rys. 8. Graficzne przedstawienie wartości parametru  $A'$



Tablica 81. Tabelaryczne przedstawienie wartości parametru  $A'$

$\rho_1$ [%]	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
$A'$ [%]	10	20	30	40	50	60	70	80

Potrącenie można obliczyć zarówno na podstawie wartości średniej z wszystkich wartości jednostkowych, jak i na podstawie sumy potrąceń częściowych dokonanych na podstawie wartości dla pojedynczego wyniku badań. Wyższa wartość jest wartością potrącenia.

#### 9.2.6.5. Niewłaściwe zagęszczenie warstwy

Jeżeli wskaźnik zagęszczenia jest niższy od wartości dopuszczalnej podanej w tablicy 59, to potrącenie należy obliczać zgodnie ze wzorem (9):

$$A_g = \frac{P_g^2}{100} \times 3 \times K \times F, \quad (9)$$

w którym:

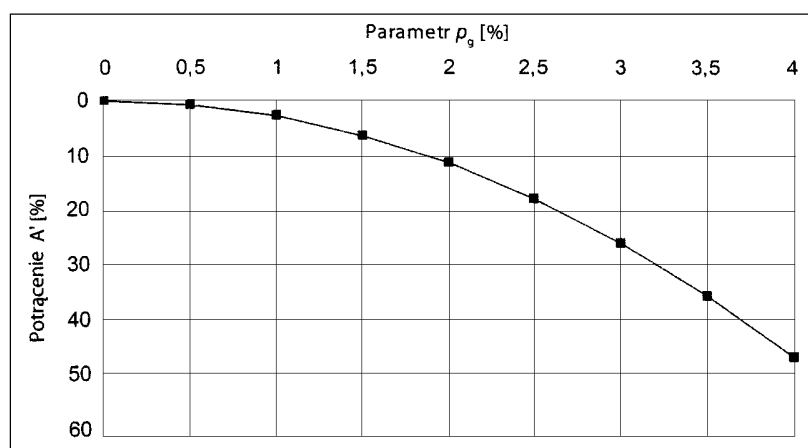
$A_g$  – potrącenie, [PLN];

$P_g$  – wartość przekroczenia w dół wartości dopuszczalnej w stosunku dożądanego wskaźnika zagęszczenia, [%];

$K$  – cena jednostkowa wg kosztorysu wykonawczego z narzutami, [PLN/m<sup>2</sup>] lub [PLN/t];

$F$  – powierzchnia objęta sprawdzeniem [m<sup>2</sup>] lub odpowiednia ilość materiału [t].

W celu ułatwienia posługiwania się wzorem (10) wartość parametru  $A' = \rho_g^2 \times 3$  przedstawiono na rys. 9 i w tablicy 82.



Rys. 9. Graficzne przedstawienie wartości parametru  $A'$

Tablica 82. Tabelaryczne przedstawienie wartości parametru  $A'$

$\rho_g$ [%]	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
--------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

A' [%]	0,75	3	6,75	12	18,75	27	36,75	48
--------	------	---	------	----	-------	----	-------	----

Przykład:

asfaltowa warstwa ścieralna z SMA

$$K = 100 \text{ PLN/m}^2$$

$$F = 6000 \text{ m}^2$$

wymagany wskaźnik zagęszczenia 97%

uzyskany wskaźnik zagęszczenia 96%

$$\text{niedobór } p_g = (97-96)\% = 1\%$$

$$A' = 1^2 \times 3 = 3\%$$

Zatem potrącenie wynosi:

$$A_g = (3:100) \times 100 [\text{PLN/m}^2] \times 6000 [\text{m}^2] = 18000 \text{ PLN}$$

#### 9.2.6.6. Niewłaściwa równość

Potrącenie za nierówności mierzone wskaźnikiem IRI obliczane jest według wzoru:

$$A_{\text{IRI}} = p_{\text{IRI}}^2 \times 0,2 \times K \times F_{\text{IRI}}, \quad (10)$$

w którym:

$A_{\text{IRI}}$  – potrącenie, [PLN];

$p_{\text{IRI}}$  – zmierzona nierówność powyżej ustalonej wartości dopuszczalnej, na ocenianym odcinku, [mm/m];

$K$  – koszt 1 m<sup>2</sup> wykonanej, ocenianej warstwy wg kosztorysu wykonawczego łącznie z zastosowanym narzutami;

$F_{\text{IRI}}$  – powierzchnia ocenianego pasa warstwy ścieralnej nawierzchni na długości 50 m.

W wypadku, gdy wartość  $p_{\text{IRI}}^2$  będzie większa od 1 wykonawca jest zobowiązany do usunięcia wady w sposób uzgodniony z zamawiającym.

Potrącenie z nierówności mierzone metodą łąty i klina jest obliczane według wzoru:

$$A_r = \sum p_r^2 \times (0,0015 \times K \times F), \quad (11)$$

w którym:

$A_r$  – potrącenie, [PLN];

$p_r$  – zmierzone nierówności w mm powyżej ustalonej wartości dopuszczalnej, na ocenianym odcinku;

$F_r$  – powierzchnia ocenianego pasa warstwy nawierzchni na długości 100 m.

W wypadku, gdy  $\sum p_r^2$  będzie większa od 130 wykonawca jest zobowiązany do usunięcia wady w sposób uzgodniony z zamawiającym.

#### 9.2.6.7. Niewłaściwe właściwości przeciwpoślizgowe

Potrącenie za wady trwałe obliczane jest według wzoru:

$$A_{SRT} = \sum p_{SRT}^2 \times (80 \times K \times F_{SRT}), \quad (12)$$

w którym:

$A_{SRT}$  – potrącenie, [PLN];

$P_{SRT}$  – wielkość zmniejszenia wartości miarodajnego współczynnika tarcia poniżej ustalonej wartości dopuszczalnej, na ocenianym odcinku;

$K$  – koszt 1 m<sup>2</sup> wykonanej, ocenianej warstwy wg kosztorysu wykonawczego łącznie z zastosowanymi narzutami;

$F_{SRT}$  – powierzchnia ocenianego pasa warstwy ścieralnej nawierzchni, reprezentowana przez pomierzoną wartość miarodajnego współczynnika tarcia.

Norma wymieniona w załączniku VIII, która nie występuje w punkcie 10.2 podstawowego tekstu OST:

PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST WO-00.00. „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

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

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

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

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST 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 (SST)

1. WO-00.00. Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

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

2. PN-EN 196-21 Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
3. PN-EN 459-2 Wapno budowlane – Część 2: Metody badań
4. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
5. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
6. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
7. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
8. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
9. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
10. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
11. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
12. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
14. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
15. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
16. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
17. PN-EN 1097-7 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
18. PN-EN 1097-8 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
19. PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
20. PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie

- czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
21. PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
  22. PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
  23. PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
  24. PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
  25. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
  26. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
  27. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
  28. PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
  29. PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
  30. PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
  31. PN-EN 12607-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT  
i  
PN-EN 12607-3 Jw. Część 3: Metoda RFT
  32. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
  33. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
  34. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
  35. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
  36. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
  37. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
  38. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
  39. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
  40. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
  41. PN-EN 12846 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
  42. PN-EN 12847 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
  43. PN-EN 12850 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
  44. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

- 45. PN-EN 13074 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
- 46. PN-EN 13075-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
- 47. PN-EN 13108-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
- 48. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
- 49. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
- 50. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
- 51. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
- 52. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
- 53. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
- 54. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
- 55. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
- 56. PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
- 57. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
- 58. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
- 59. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
- 60. PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
- 61. PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
- 62. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
- 63. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

### **10.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)**

- 64. WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych, Warszawa 2010
- 65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych
- 66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

### **10.4. Inne dokumenty**

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, poz. 430)

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów