

## D.05.03.12c Nawierzchnie z asfaltu lanego – przeciwnospadek przy krawężniku

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni na przeciwnospadku przy krawężniku z asfaltu lanego przy .....

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Niniejsza Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy przeciwnospadku przy krawężniku z asfaltu lanego wg PN-EN 13108-6 i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 . W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 punkt 7.4.1.5.

Przeciwnospadek przy krawężniku należy wykonywać z mieszanki asfaltu lanego o wymiarze D podanym w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D <sup>1)</sup> , [mm]
KR1÷KR6	MA 5, MA 8, MA 11

1) Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót wymienionych w pkt. 1.1. i obejmują:  
- wykonanie przeciwnospadku przy krawężniku z asfaltu lanego z polimeroasfaltu PMB 25/55-60, średnia grubość ...cm, szerokość ....cm i spadek poprzeczny ...%.

#### 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 podłoże.

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

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

**1.4.4.** Warstwa ochronna izolacji przeciwwodnej- jest to dolna, szczelna warstwa konstrukcyjna nawierzchni z mieszanki mineralno-asfaltowej ułożona na izolacji przeciwwodnej. Stosowana jest w konstrukcji nawierzchni drogowej na mostach i wiaduktach.

**1.4.5.** Przeciwnospadek– pas nawierzchni o szerokości min.20cm z mieszanki mineralno-asfaltowej i spadku poprzecznym przeciwnym niż zasadniczy spadek poprzeczny na jezdni. Stosowany jako szczelna warstwa w konstrukcji nawierzchni na mostach i wiaduktach w celu kierowania wód opadowych do osi odwodnienia obiektu.

**1.4.6.** Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

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

**1.4.8.** Asfalt lany – mieszanka mineralno-asfaltowa o bardzo małej zawartości wolnych przestrzeni, w której objętość wypełniacza i lepiszcza jest większa niż objętość wolnych przestrzeni w kruszywie. Asfalt lany jest mieszanką samozagęszczalną, nie wymaga zagęszczania walcami.

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

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

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

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

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

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

**1.4.15.** 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).

**1.4.16.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.4.17.** Symbole i skróty dodatkowe

PMB - polimeroasfalt,

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

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

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),

IRI - (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Lepiszczą asfaltowe

Należy stosować polimeroasfalty wg PN-EN 14023. Rodzaje stosowanych lepiszczy asfaltowych podano w tablicy 2.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy przeciwspadku z asfaltu lanego

Kategoria ruchu	Mieszanka MA	Gatunek lepiszcza
		polimeroasfalt
KR1÷KR6	MA5, MA8, MA11	PMB 25/55-60

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunek asfaltu modyfikowanego polimerami (PMB) 25/55 – 60	
				wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1 mm	25-55	3
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	≥ 60	6
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 PN-EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	≥ 2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 PN-EN 13703	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588	J/cm <sup>2</sup>	NPD <sup>a</sup>	0
Stalność konsystencji (Odporność	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426	%	≥ 40	3

na starzenie) wg PN-EN 12607-1 lub -3	Wzrost temperatury mięknienia	PN-EN 1427	°C	≤ 8	3
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592	°C	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593	°C	≤ -12	6
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	≥ 50	5
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD <sup>a</sup>	0
Wymagania dodatkowe	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 Punkt 5.1.9	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknienia	PN-EN 13399 PN-EN 1427	°C	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 PN-EN 1426 ]	0,1 mm	NPD <sup>a</sup>	0
	Spadek temperatury mięknienia po starzeniu wg PN- EN 12607 -1 lub -3	PN-EN 12607- 1 PN-EN 1427	°C	TBR <sup>b</sup>	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN- EN 12607-1 lub - 3	PN-EN 12607- 1 PN-EN 13398	%	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN- EN 12607-1 lub - 3			NPD <sup>a</sup>	0
<sup>a</sup> NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)					
<sup>b</sup> TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)					

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

### 2.3. Kruszywo

Do warstwy przeciwnospadku z asfaltu lanego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2008, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2008 – część 2 – punkt 5, tablica 5.1, tablica 5.2, tablica 5.3. Kruszywo do mieszanki mineralno-asfaltowej powinno spełniać wymagania podane w Wymaganiach technicznych WT-1, przy czym:

- kruszywo grube do warstwy przeciwnospadku z asfaltu lanego powinno spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004 podane w tablicy nr 4.

Tablica nr 4. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy przeciwnospadku z asfaltu lanego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR6
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G <sub>c</sub> 85/20	G <sub>c</sub> 90/15	G <sub>c</sub> 90/15

2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii:	$G_{20/15}$	$G_{25/15}$	$G_{25/15}$
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_2$		
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	$FI_{15}$ lub $SI_{25}$	$FI_{20}$ lub $SI_{20}$	$FI_{20}$ lub $SI_{20}$
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	$C_{Deklarowana}$	$C_{95/1}$	$C_{95/1}$
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie niższa niż: – grupa kruszyw A (tablica 8.1 wg WT-1) – grupa kruszyw B (tablica 8.1 wg WT-1)	$LA_{25}$ $LA_{30}$	$LA_{25}$ $LA_{30}$	$LA_{20}$ $LA_{25}$
7	Odporność na polerowanie kruszyw według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż:	$PSV_{Deklarowane}$	$PSV_{50}$	$PSV_{50}$
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta		
9	Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3:	deklarowana przez producenta		
10	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, załącznik B; kategoria nie wyższa niż:	$W_{cm} 0,5^a)$		
11	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1, załącznik B, w 1 % NaCl; kategoria nie wyższa niż:	$F_{NaCl} 7$		
12	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3; wymagana kategoria:	$SB_{LA}$		
13	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta		
14	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1, p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$		
15	Rozpad krzemianowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.1:	wymagana odporność		
16	Rozpad żelazowy żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1, p. 19.2:	wymagana odporność		
17	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	$V_{3,5}$		
a) Jeżeli nasiąkliwość jest większa, należy badać mrozoodporność według p.11				

- kruszywo drobne do warstwy przeciwwspadku z asfaltu lanego powinno spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004 podane w tablicy nr 5.

Tablica nr 5. Wymagane właściwości kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do warstwy przeciwwspadku z asfaltu lanego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu		
		KR1 ÷ KR2	KR3 ÷ KR4	KR5 ÷ KR6
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	$G_{F85}$		
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii:	$G_{TCNR}$	$G_{TC20}$	$G_{TC20}$
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_{16}$		

4	Jakość pyłu według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_F 10$
5	Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdział 8; kategoria nie niższa niż:	$E_{cs}$ Deklarowana
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
7	Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1, p. 14.2; kategoria nie wyższa niż:	$m_{LPC} 0,1$

-wypełniacz do warstwy przeciwspadku z asfaltu lanego powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004 podane w tablicy nr 6

Tablica nr 6. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy przeciwspadku z asfaltu lanego

Lp.	Właściwości kruszywa	Wymagania w zależności od kategorii ruchu
		KR1 ÷ KR6
1	Uziarnienie według PN-EN 933-10:	zgodne z tablicą 24 WT-1 Kruszywa 2008
2	Jakość pyłu według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż:	$MB_F 10$
3	Zawartość wody według PN-EN 1097-5; nie wyższa niż:	1 % (m/m)
4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4; wymagana kategoria:	$V_{28/45}$
6	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1; wymagana kategoria:	$\Delta_{R\&B} 8/25$
7	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1; kategoria nie wyższa niż:	$WS_{10}$
8	Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21; kategoria nie niższa niż:	$CC_{70}$
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; wymagana kategoria:	$K_a 20, K_a 10, K_a$ Deklarowana
10	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2; wymagana kategoria:	$BN_{Deklarowana}$

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 wynosiła co najmniej 80%.

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

- materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty, masy zalewowe itp. 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.

## 2.6. Kruszywo do uszorstnienia

Do uszorstnienia warstwy przeciwspadku bądź innych elementów jezdni z asfaltu lanego po których nie odbywa się zasadniczy ruch kołowy, zaleca się stosowanie posypki z piasku (kruszywa drobnego).

Składowanie kruszywa powinno odpowiadać wymaganiom podanym w punkcie 2.3.

Tablica 7. Wymagania dotyczące kruszywa drobnego (naturalnego lub sztucznego) do wykonania posypki warstwy przeciwspadku z asfaltu lanego

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Punkt WT-1	Kruszywo drobne
Uziarnienie	PN-EN 933-1	4.1.3	$G_F$ 85
Zawartość pyłu	PN-EN 933-1	4.1.6	kat. $f_3$
Kanciastość kruszywa	PN-EN 933-6	4.1.10	$E_{cs}$ Deklarowana
Odporność na polerowanie kruszywa, kat. nie niższa niż	PN-EN 1097-8	4.2.3	kat. $PSV_{50}$ tj. odporność $\geq 50\%$
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8, 9	4.3.1	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-1 p. 14.2	4.5.3	kat. $m_{LPC} 0,1$ , tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze większym od 2mm powinna wynosić $\leq 0,1\%$ (mm)

\* Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 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 mieszanii cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- kotły produkcyjno-transportowe do asfaltu lanego, wyposażone w mieszadła i układ podgrzewania z automatyczną regulacją temperatury,
- piła do cięcia asfaltu,
- młoty pneumatyczne do wykonania koryta dla przeciwspadku,
- drobne narzędzia.

## 4. Transport

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport materiałów

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.

Asfalt lany należy przewozić w kotłach termoizolowanych z mieszadłem, z podgrzewaniem i z możliwością automatycznej regulacji temperatury mieszanki. Powinien być on cały czas powinien być mieszany.

Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Czas transportu asfaltu lanego w kotłach, od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 8 h przy temperaturze do 230°C dla asfaltu lanego z asfaltem modyfikowanym.

Asfalt lany, nie spełniający ww. warunku nie może być wbudowany.

Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę mineralno-asfaltową.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 8. Wymagane właściwości asfaltu lanego do warstwy ścieralnej w zależności od kategorii ruchu podane są w tablicy 9.

Tablica 8. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do warstwy przeciwspadku z asfaltu lanego dla KR1÷KR6

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]					
	MA 5		MA 8		MA 11	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do
16	-	-	-	-	100	-
11,2	-	-	100	-	90	100
8	100	-	90	100	70	85
5,6	90	100	75	90	-	-
2	55	65	50	60	45	55
0,063	24,0	32	22,0	30,0	20,0	28,0
Zawartość lepiszcza, minimum*)	B <sub>min7,0</sub>		B <sub>min7,0</sub>		B <sub>min6,8</sub>	
<p>*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m<sup>3</sup>. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (<math>\rho_d</math>), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik <math>\alpha</math> według równania:</p> $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$						

Tablica 9. Wymagane właściwości asfaltu lanego do warstwy ścieralnej nawierzchni mostowych

Właściwość	Metoda badania	Wymaganie w zależności od kategorii ruchu	
		KR1÷KR2	KR3÷KR6
Odporność na deformacje trwałe	PN-EN 13108 (D.5.1)	$I_{min} 1,0$ $I_{max} 4,0$ $I_{NC} 0,6$	$I_{min} 1,0$ $I_{max} 3,0$ $I_{NC} 0,4$ $I_{NC} 0,6$ <sup>1)</sup>

1) Dotyczy asfaltu lanego z lepiszczem elastomeroasfaltowym.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespolu 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.

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 polimeroasfaltu drogowego PMB 25/55-60.

Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie

powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 10. 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 10. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki MA

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
PMB 25/55-60	od 180 do 230

Podczas produkcji asfaltu lanego można oddzielnie podgrzewać wypełniacz w dodatkowej suszarce. Temperatura asfaltu lanego nie powinna być większa niż 230°C ze względu na konieczność ograniczenia emisji oparów. W celu zapewnienia odpowiedniej urabialności asfaltu lanego może być wymagane zastosowanie dodatków zmniejszających lepkość lepiszcza asfaltowego.

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

Mieszankę asfaltu lanego do ręcznego układania, np.: na przeciwspadkach lub ściekach przykrawężnikowych można również wytwarzać w kotle produkcyjno-transportowym.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa ochronna) pod warstwę przeciwspadku z asfaltu lanego powinno być na całej powierzchni:

- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 - punkt 8.7.2. Wymagana równość podłużna jest określona w Rozporządzeniu 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). Nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 11.

Tablica 11. Dopuszczalne wartości odchyłek równości podłużnej warstwy ochronnej (wiązącej)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchyłek równości podłużnej [mm]	
		Procent liczby pomiarów	
		95 %	100 %
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	≤ 7	≤ 8
A, S, GP	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	≤ 9	≤ 10
G, Z	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 9	≤ 10

Wymagana równość poprzeczna jest określona w Rozporządzeniu 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). Nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 12.

Tablica 12. Dopuszczalne wartości odchyłek równości poprzecznej warstwy ochronnej (wiązącej)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchyłek równości poprzecznej [mm]		
		Procent liczby pomiarów		
		90 %	95 %	100 %
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	≤ 6	-	≤ 8
A, S, GP	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	-	≤ 9	≤ 10
G, Z	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 9	-	≤ 12

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.

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

#### 5.5. Połączenie międzywarstwowe

W przypadku układania warstwy przeciwspadku z asfaltu lanego nie należy stosować skropienia lepiszczem podłoża. Asfalt lany zawiera w składzie dużą ilość asfaltu co pozwala na uzyskanie dobrego połączenia międzywarstwowego.

#### 5.6 Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.5.

Transport mieszanki mineralno-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 powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 13. 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) oraz opadów atmosferycznych i na oblodzonych powierzchniach. W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 13. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania przeciwspadku z asfaltu lanego

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości $\geq 3,0$ cm	0	+5
Warstwa ścieralna o grubości $< 3,0$ cm	+5	+10

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 14.

Tablica 14. Właściwości warstwy MA

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
MA 5	2,0 ÷ 3,0	-	-
MA 8	2,5 ÷ 3,5	-	-
MA 11	3,5 ÷ 4,0	-	-

Warstwę przeciwspadku z asfaltu lanego należy wykonać po ułożeniu warstwy ścieralnej. Podczas wykonywania warstwy ścieralnej z SMA na obiekcie należy ułożyć ją około 10 cm za krawędź przeciwspadku, a następnie wyciąć warstwę ścieralną między krawężnikiem a krawędzią przeciwspadku do poziomu warstwy ochronnej (wiążącej). W przypadku gdy warstwa ścieralna wykonywana jest z asfaltu lanego warstwę ścieralną układa się do listwy prowadzącej ustawionej w linii najniższego poziomu tej warstwy.

Mieszankę asfaltu lanego na przeciwspadkach należy układać ręcznie (drewnianymi gładzikami) dowożąc masę z kotła transportowego do wbudowania taczkami. Ze względu na grubość warstwy przeciwspadku ( $>4,0$ cm) prace należy prowadzić w dwóch etapach:

Etap I- wykonanie warstwy wyrównującej w przygotowanym korycie,

Etap II- wykonanie warstwy przeciwspadku z zachowaniem spadku poprzecznego.

Podczas wykonywania przeciwspadków bądź innych elementów jezdni z asfaltu lanego po których nie odbywa się zasadniczy ruch kołowy, zaleca się stosowanie posypki z piasku (kruszywa drobnego). Posypkę należy wetrzeć w warstwę przeciwspadku w celu uzyskania równej powierzchni warstwy. Nie należy stosować posypki dla warstwy wyrównującej.

Złącze robocze warstwy ścieralnej i przeciwspadku powinno być równe, a powierzchnia krawędzi powinna być oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową.

Do wykonania spoiny pomiędzy krawężnikiem, wpustami mostowym oraz elementami stalowymi urządzeń dylatacyjnych a warstwą przeciwspadku z asfaltu lanego należy stosować masy zalewowe. Masę zalewową należy wykonać w przygotowanym korycie o szerokości ok.20mm po ostygnięciu przeciwspadku do temperatury otoczenia.

Temperatura wytwarzania mieszanki asfaltu lanego powinna być zgodna z podaną przez producenta polimeroasfaltu.

Temperatura wbudowywania asfaltu lanego nie powinna przekraczać 230°C.

Sposób wykonywania złączy roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Nawierzchnia na przeciwspadku może być eksploatowana po jej ostygnięciu do temperatury otoczenia.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

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

#### 6.2.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowana warstwa przeciwspadku, 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 Inżynierowi 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 przeciwspadku (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanego przeciwspadku,
- pomiar spadku poprzecznego przeciwspadku,
- pomiar równości przeciwspadku (wg pktu 6.3.2.2.),
- ocena wizualna jednorodności powierzchni przeciwspadku,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

#### 6.2.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowego przeciwspadku (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 15.

Tablica 15. Rodzaj badań kontrolnych

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 (na próbce sześcienniej)
1.5	Zagłębienie trzpienia (włącznie z przyrostem po kolejnych 30 minutach badania)
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Spadki poprzeczne
2.2	Równość
2.3	Grubość lub ilość materiału
2.4	Właściwości przeciwpoślizgowe <sup>c)</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)

b) w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki

c) nie wykonuje się dla warstw z asfaltu lanego po których nie odbywa się zasadniczy ruch kołowy: przeciwsпадek, ścieki przykrawężnikowe itp.

#### 6.2.4. Badania kontrolne dodatkowe

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

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

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

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### 6.2.5. Badania arbitrażowe

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

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

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

#### 6.3. Właściwości przeciwsпадku oraz dopuszczalne odchyłki

Na etapie oceny jakości wbudowanej 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.

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

##### 6.3.1 Mieszanka mineralno-asfaltowa

Dopuszczalne wartości odchyłek i tolerancje zawarte są w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008, punkt 8.8.1.

.Przedstawiono je w tablicach 16 i 17.

Tablica 16. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa dla MA

Kruszywo o wymiarze	Liczba wyników badań					
	1	2	Od 3 do 4	Od 5 do 8	Od 9 do 19	≥ 20
< 0,063 mm [% (m/m)]	± 4,5	± 3,6	± 3,2	± 2,8	± 2,5	± 2,2
Od 0,063 mm do 2 mm	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0
>2 mm	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0
Ziarna grube	-8 +5	-6,7 +4,7	-5,8 +4,5	-5,1 +4,3	-4,4 +4,1	± 4,0

Tablica 17. 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
MA	± 0,5	± 0,45	± 0,40	± 0,35	± 0,3	± 0,25
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						

Temperatura mięknięcia polimeroasfaltu PMB 25/55-60 wykstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć 78°C.

Nawrót sprężysty lepiscza wykstrahowanego powinien wynieść co najmniej 40%. Dotyczy to również przedwczesnego zerwania tego lepiscza w badaniu, przy czym należy wtedy podać wartość wydłużenia.

Zagłębienia trzpienia podczas badania każdej próbki sześcienniej, sporządzonej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może przekroczyć wartości deklarowanej o więcej niż:

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

### **6.3.2. Warstwa asfaltowa**

Dopuszczalne wartości odchyłek i tolerancje zawarte są w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008, punkt 8.7.2.

#### **6.3.2.1. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne nawierzchni na przeciwspadku należy badać nie rzadziej niż co 20 m.

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

#### **6.3.2.2. Równość podłużna**

Do oceny równości podłużnej warstwy przeciwspadku należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej 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 6mm.

#### **6.3.2.3. Pozostałe właściwości warstwy przeciwspadku**

Szerokość przeciwspadku, mierzona co 10 m, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 2$  cm.

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

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

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

## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego przeciwspadku przy krawężniku z asfaltu lanego (MA5, MA8, MA11), z polimeroasfaltu PMB 25/55-60 o średniej grubości ... cm, szerokości ... cm i spadku poprzecznym ...%.

## **8. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Jeśli warunki umowy przewidują dokonywanie potrąceń, to Zamawiający może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych dokonać potrąceń według zasad określonych w WT-2, pkt 9.2.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Podstawą płatności jest ilość wykonanych i odebranych jednostek obmiarowych pomnożona przez cenę jednostkową ujętą w kosztorysie ofertowym Wykonawcy

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

Cena wykonania 1 m przeciwspadku przy krawężniku z asfaltu lanego (MA5, MA 8, MA 11), z polimeroasfaltu PMB 25/55-60, średnia grubość ... cm, szer. ... cm, spadek poprzeczny ...% obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wyprodukowanie mieszanki asfaltu lanego i jej transport na miejsce wbudowania,
- pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych,
- rozłożenie mieszanki asfaltu lanego,
- wykonanie zalewek z masy termoplastycznej przy krawężniku,

- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uprzątnięcie terenu budowy,
- odwiezienie sprzętu.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Ogólne specyfikacje techniczne

1. DM.00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

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 mrozodporności
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 lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
22. PN-EN 1427 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścień i Kula
23. PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
24. PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
25. PN-EN 12591 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
26. PN-EN 12592 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
27. PN-EN 12593 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
28. PN-EN 12606-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
29. PN-EN 12607-1 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod

- i
- PN-EN 12607-3 Jw. Część 3: Metoda RFT
30. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
31. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
32. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
33. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
34. PN-EN 12697-13 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
35. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
36. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
37. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
38. PN-EN 12697-36 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
39. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
40. PN-EN 13108-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 6: Asfalt lany
41. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
42. PN-EN 13179-1 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
43. PN-EN 13179-2 Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
44. PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
45. PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
46. PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
47. PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
48. PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
49. PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
50. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
51. PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
52. PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

### 10.3. Wymagania techniczne (rekomentowane przez Ministra Infrastruktury)

53.WT-1 Kruszywa 2008. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2008

54.WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych, Warszawa 2008

### 10.4. Inne dokumenty

55.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)

56.Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

57.K. Germaniuk, D. Sybilski „Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych IBDiM, Warszawa 2005

58.Piłat, Radziszewski „Nawierzchnie asfaltowe, WKŁ, Warszawa 2007

59.Błażejewski, Styk „Technologia warstw asfaltowych”, WKŁ, Warszawa 2004