

## **D.05.03.05.WŚK - WARSTWA ŚCIERALNA Z BETONU ASFALTOWEGO – KOLORU CZERWONEGO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w ramach realizacji zadania: **SYSTEM TRANSPORTU NISKOEMISYJNEGO - PRZEBUDOWA WĘZŁA ULIC PRUSA-MIARKI W KIERUNKU RYBNICKA, WYZWOLENIA W MIKOŁOWIE.**

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

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

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z **wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego** zgodnie z PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe– Wydanie poprawione 2010 [65] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta (**tutaj: z zastosowaniem bezbarwnego lepiszcza polimerowego oraz pigmentów barwiących mieszankę**).

W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 7.4.1.5.

Warstwę ścieralną z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu **od KR1 do KR2** (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.7). 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
KR 1+2	AC5S lub AC8S

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

#### **Zakres robót:**

**warstwa ścieralna ścieżki rowerowej w kolorze czerwonym wykonana z betonu asfaltowego o uziarnieniu 0/5 mm (AC5S lub AC8S), grubość warstwy 4 cm.**

## 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. Nawierzchnia – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.
- 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 kruszyw 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. Bezbarwne lepiszcze – złożone z różnych polimerów oraz wosków lepiszcze o neutralnym kolorze, którym można zastąpić lepiszcze asfaltowe, posiadające zbliżone do zwykłego asfaltu właściwości fizyczne.
- 1.4.16. Pigment – środek chemiczny lub nieaktywny dodatek/domieszka do materiału podstawowego, powodujący zmianę barwy materiału podstawowego.
- 1.4.17. Istotne parametry materiałów i rodzaje badań w tabelach **oznaczono pogubioną czcionką**, pozostałe dane w tabelach gdzie nie użyto pogubień czcionki mają charakter informacyjny bądź porównawczy, dane podane szarą czcionką mają charakter tylko porządkowy i nie dotyczą sprawy.
- 1.4.18. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.
- 1.4.19. Symbole i skróty dodatkowe
- |     |   |
|-----|---|
| ACS | beton asfaltowy do warstwy Ścieralnej   |
| 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 podróżnych.   |
- 1.4.20. Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z zamieszczonymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

## 1.6. Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 2.2. Stosowane materiały

Do wykonania warstwy ścieralnej z mastyksu grysowego należy zastosować następujące materiały:

- **bezbarwne lepiszcze**,
- **kruszywo** – w celu uzyskania najlepszych efektów kolorystycznych zaleca się stosować kruszywa, których kolor jest zbliżony do żądanego koloru nawierzchni,
- **pigment** – pigment należy dobrać eksperymentalnie do uzyskania zadawalającego koloru mieszanki; zawartość pigmentu w stosunku do masy powinna być każdorazowo określona na próbkach laboratoryjnych,
- ewentualnie  **dodatki** stabilizujące i środki adhezyjne.

### 2.3. Bezbarwne lepiszcze

Tablica 2. – Właściwości i wymagania dla bezbarwnego lepiszcza

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań według
1	Penetracja w 25 °C	0,1 mm	od 90 do 110	PN-EN 1426:2001
2	Temperatura mięknięcia	°C	≥ 42	PN-EN 1427:2001
3	Temperatura łamliwości	°C	≤ - 10	PN-EN 12593:2004
4	Ciągliwość w 15 °C	cm <sup>3</sup>	≥ 80	PN-C-04132:1985
5	Temperatura zapłonu	°C	≥ 240	PN-EN ISO 2592:2002(U)
6	Stabilność: - różnica temperatury mięknięcia PIK - różnica penetracji w 25°C	°C 0.1 mm	≤ 2,0 ≤ 5	PN-EN 13589:2005 (U)
7	Gęstość w temperaturze 25°C	g/cm <sup>3</sup>	od 0,98 do 1,10	PN-EN ISO 3838:2005 (U)
Po odparowaniu w cienkiej warstwie				
8	Zmiana masy - Wzrost/ spadek	%	≤ 1,0	PN-EN 12607-1:2004
9	Spadek penetracji w temperaturze 25°C	%	≤ 40	PN-EN 1426:2001
10	Zmiana temperatury mięknięcia TPIK Wzrost Spadek	°C °C	≤ 6,5 ≤ 2,0	PN-EN 1427:2001
11	Temperatura łamliwości wg Fraassa	°C	≤ -7	PN-EN 12593:2004

#### Transport lepiszcza

Lepiszczce można transportować w stanie płynnym cysternami kolejowymi lub autocysternami, lub w stanie stałym w beczkach. W przypadku transportu lepiszcza w stanie płynnym izolowanymi cysternami samochodowymi jego temperatura nie powinna przekraczać 130°C.

#### Przechowywanie lepiszcza

Lepiszczce może być przechowywane na dwa sposoby:

- w stanie płynnym w temperaturze 100-130°C, w czasie 3 (4) dni w zbiorniku magazynowym z olejowym płaszczem grzewczym; niedopuszczalne jest przechowywanie w zbiorniku ogrzewanym elektrycznie lub płomieniem,
- w stanie stałym w zamkniętym zbiorniku po uprzednim schłodzeniu do temperatury otoczenia; czas przechowywania jest nieograniczony.

Nie zaleca się wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia lepiszcza podczas jego stosowania w produkcji kolorowych mieszanek mineralno-bitumicznych. Zaleca się jego bezpośrednie zużycie po dostarczeniu od producenta, bez długotrwałego przechowywania w zbiorniku magazynowym. W przypadku konieczności dłuższego przechowywania lepiszcza należy go schłodzić do temperatury otoczenia, a po powtórny rozgrzaniu przemieszać mieszadłem lub pompą cyrkulacyjną w celu uniknięcia ewentualnej niejednorodności. Zbiorniki do przechowywania lepiszcza powinny być czyste i wolne od resztek zwykłego asfaltu

Tablica 3 Temperatury technologiczne

Lp.	Temperatura	Lepiszczce
1	Pompowanie i transportu (w zbiorniku roboczym), °C	110 - 130
2	Magazynowanie, °C	100 - 110

3	Produkcja mieszanki mineralno-bitumicznej, °C	145 - 155
4	Koniec efektywnego zagęszczania warstwy nawierzchni z lepiszczem, °C	90

## 2.4. Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa– Wydanie poprawione 2010 [64], obejmujące kruszywo grube , kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 jw. – punkt 6.3, tablica 12, tablica 13 lub 14 i tablica 15.

Kruszywa powinny być dobierane eksperymentalnie do zakładanego koloru.

Tutaj:

**kolor czerwony** – porfir (Unidro Łódź), granit szkocki (Yeoman Poland Gdynia), itp.

Należy stosować kruszywa i piaski naturalne, łamane wytworzone z przekruszonych skał litych (magnowych lub metamorficznych)

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.

## 2.5. Pigmenty

Ilość pigmentu zależy od pożądanego nasycenia mieszanki kolorem, a także od intensywności koloru pigmentu.

Zwykle pigment dodaje się w ilości 5-15% masy lepiszcza w mieszance.

Pigmenty powinny spełniać następujące wymagania:

- trwałość do 180°C,
- odporne na działanie promieniowania UV.

Zamiennie zamiast pigmentów w postaci proszków, można zastosować Barwniki z dodatkami polimerów w postaci grnulek przeznaczonych do barwienia mieszanek mineralno-bitumicznych.

## 2.6. Dodatki do mieszanki

Jeżeli zaistnieje taka potrzeba, to można stosować stabilizatory lepiszcza (np. włókno celulozowe). Nie należy stosować granulatów włókna z lepiszczami mogącymi zakłócić barwę mieszanki. W razie potrzeby można stosować środki adhezyjne - tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności (*określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34]*) wynosiła co najmniej 80%.

Dodatki muszą posiadać atest producenta oraz aprobatę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę. Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

## 2.7. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy 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 (emulsję należy stosować wyłącznie wyprzedzająco – do smarowania powierzchni, które docelowo stykać się będą układaną warstwą, szczególnie na styku z urządzeniami/elementami betonowymi oraz asfaltobetonowymi)

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

nie mniej niż 5 mm.

**Uwaga!** z uwagi na estetyczne aspekty wykonywanej warstwy, połączeń dylatacyjnych powinno być możliwie jak najmniej, przy tym nie dopuszcza się wykonywania uszczelnień metodą zalewek od góry lecz jedynie poprzez wyprzedzające ucięcie krawędzi styku nawierzchni i aplikację termoplastycznych taśm uszczelniających, które podczas układania dalszej części nawierzchni uszczelniają połączenie. Dopuszcza się ewentualnie inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

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.

## 2.8. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (Podbudowa BA z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66].

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. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

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

Przed przystąpieniem do wykonania robót Inżynier sprawdzi zgodność przedstawionej przez Wykonawcę propozycji sprzętowej z wymaganiami STWiORB.

### 3.2. Sprzęt do wykonania mieszanki mineralno-asfaltowej

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni (otaczarki) o mieszanii cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiałek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich,
- walców stalowych gładkich,
- walców ogumionych,
- szczotek mechanicznych lub/i innych urządzeń czyszczących,
- samochodów samowyladowczych z przykryciem lub termosów

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

Asfalt i polimeroasfalt (inne lepiszcza syntetyczne) 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, zbrylem 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  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi 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 STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości i przedstawienia go Inżynierowi w celu akceptacji.

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 5 i 6

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 7, 8, 9 - projektowanie empiryczne i tablicach 10,11 - projektowanie funkcjonalne.

Tablica 5. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej (projektowanie empiryczne) wg WT-2-2010 [65]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]		Przesiew, [% (m/m)]	
	AC5S KR1-2		AC8S KR1-2	
Wymiar sita #, [mm]	-	-	-	-
16	-	-	-	-
11,2	-	-	100	-
8	100	-	90	100
5,6	90	100	70	90
2	40	65	45	60
0,125	8	22	8	22
0,063	6	14	6	14
Zawartość lepiszcza, minimum <sup>*)</sup>	<b>B<sub>min</sub>6,0</b>		<b>B<sub>min</sub>5,8</b>	
<sup>*)</sup> Do ustalenia właściwej ilości asfaltu(lepiszcza), należy stosować wzór nr 2 wg opisu w WT-2 2010 [65], z uwzględnieniem wytycznych producenta lepiszcza stosowanego do „Asfaltu kolorowego”.				

Tablica 6. [-]

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR1-2 (projektowanie empiryczne) [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC5S	AC8S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{min1,0}$ $V_{max3,0}$	$V_{min1,0}$ $V_{max3,0}$
Wolne przestarzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VFB_{min} 75$ $VFB_{max} 93$	$VFB_{min} 75$ $VFB_{max} 93$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VMA_{min14}$	$VMA_{min14}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR3–KR4 (projektowanie empiryczne) [65] [-] skreślono – nie dotyczy

Tablica 9. [-]

Tablica 10. [-]

Tablica 11. [-]

### 5.3. Wytwarzanie kolorowej mieszanki mineralno-asfaltowej

Kolorowe mieszanki mineralno-asfaltowe można produkować w standardowych wytwórniach mas bitumicznych. Przed przystąpieniem do produkcji i w czasie jej trwania należy zadbać o utrzymanie czystości instalacji asfaltowej.

Pigment należy dozować ręcznie lub automatycznie w trakcie dozowania mączki.

Temperatura gotowej mieszanki powinna wynosić 150 – 165°C.

Zaleca się następujące temperatury składników mieszanki:

- kruszywo 160 – 180°C,
- lepiszcze 140 – 150°C.

Mieszankę mineralną należy wytwarzać w otaczarce o mieszaniu cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralnej. W przypadku dodania stabilizatora cykl mieszania należy wydłużyć, zgodnie z zaleceniami dostawcy środka stabilizującego, w celu równomiernego wymieszania stabilizatora.

Składniki powinny być dozowane wagowo oraz zgodnie z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe lepiszcza bezbarwnego, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Szczególne uwagę należy zwrócić na odpowiednie dozowanie środka stabilizującego.

Tolerancje dozowania składników powinna wynosić jedną działkę elementarną wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Lepiszczko bezbarwne w zbiorniku powinno być ogrzewane w sposób pośredni z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

Minimalna i maksymalna temperatura lepiszcza bezbarwnego w zbiorniku powinna być zgodna z wymaganiami producenta lepiszcza.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mastyksu grysowego powinna być zgodna z wymaganiami producenta lepiszcza bezbarwnego.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanych wyżej.

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

Nie dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod kolorową warstwę ścieralną powinno być ustabilizowane i nośne, wyrównane, dokładnie oczyszczone i skropione niewielką ilością emulsji od 0,1 do 0,3 kg/m<sup>2</sup> (wg. p. 5.7.)

Nierówności podłoża nie powinny przekraczać 9 mm.

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, technologię napraw podłoża wymaga akceptacji Inżyniera.

#### 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.

Mieszanke 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 Ścieralnej 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 250 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 Ścieralnej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. 0,1 ÷ 0,3 kg/m<sup>2</sup>, przy czym:

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 i zagęszczenie

Mieszanke 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.

Mieszanke mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabelicy 14. 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.

Mieszanka powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową oraz wytycznymi producenta mieszanki.

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).

Tablica 14. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

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

Zagęszczanie należy rozpocząć niezwłocznie po rozłożeniu mieszanki. Do zagęszczania mieszanki należy stosować tylko walce stalowe gładkie bez wibracji (skropione wodą). Koniec efektywnego zagęszczania uzyskuje się w temperaturze 90°C.

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy, Wykonawca przedłoży do akceptacji Inspektora Nadzoru opis metody wykonania robót zawierający:

- Wykaz sprzętu i środków transportu.
- Harmonogram wykonania.

Operacja układania powinna odbywać się w sposób ciągły, bez postojów.



Temperatura wbudowywania i zagęszczania mieszanki mineralnej powinna być zgodna z wymaganiami producenta lepiszcza bezbarwnego i nie niższa od 140°C przed rozpoczęcia wałowania.

Natychmiast po sprawdzeniu, że ułożona warstwa nie wykazuje usterek, należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z zatwierdzonym schematem wałowania oraz praktycznymi zasadami jak :

- walce nie mogą stosować wibracji do zagęszczenia,
- walce powinny dochodzić jak najbliżej miejsca wbudowania mieszanki,
- walce nie mogą powodować miażdżenia ziaren kruszywa,
- najniższa temperatura zagęszczanej mieszanki powinna odpowiadać wymaganiom producenta lepiszcza bezbarwnego.
- zagęszczanie należy rozpoczynać od niższej krawędzi,
- manewry zmiany ruchu walców powinny się odbywać na zagęszczonej warstwie,
- zabroniony jest postój walców na zagęszczonej warstwie o temperaturze powyżej 80 °C.

Sprzęt i metoda zagęszczenia powinny zapewnić jednorodne i wymagane zagęszczenie warstwy w całym jej przekroju. Przez cały czas układania warstwy Wykonawca zapewni łączność radiową z wytwornią mieszanki.

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 15.

Tablica 15. Właściwości warstwy AC [65]

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
<b>AC5S, KR1-KR2</b>	<b>2,0 ÷ 4,0</b>	<b>≥ 97</b>	<b>1,0 ÷ 4,0</b>
AC8S, KR1-KR2	2,5 ÷ 5,0	≥ 97	1,0 ÷ 4,0
AC11S, KR1-KR2	3,0 ÷ 5,0	≥ 98	1,0 ÷ 4,0
AC8S, KR3-KR4	2,5÷4,5	≥ 97	2,0÷5,0
AC11S, KR3-KR4	3,0 ÷ 5,0	≥ 98	2,0÷5,0

## 5.9. Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonać z użyciem materiałów jak w p. 2.5 oraz zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe – Wydanie poprawione 2010 punkt pn. „Połączenia technologiczne” [65].

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robot

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robot podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 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 (wykonywane w czasie robót oraz po ich zakończeniu)

#### 1.1.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania w trakcie robót,
- badania kontrolne,

#### 1.1.2. Badania w trakcie robót

Badania w trakcie robót, są to rutynowe badania 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 prowadzonych w trakcie robót należy przekazywać Inżynierowi na jego żądanie.

**Zakres badań w trakcie robót** - związany z wykonywaniem nawierzchni obejmuje:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- Wykonawca dostarczy również certyfikat(y) CE mieszanki-asfaltobetonowej od wytwórcy mieszanki.
- 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,

### 1.1.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnienia itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieranie próbek i wykonanie badań na miejscu budowy wykonuje Wykonawca, w obecności Inżyniera

Częstotliwość oraz zakres badań w czasie robót podano w tablicy 16.

Tablica 16. Częstotliwość oraz zakres badań w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań na dziennej działce robotoczej
1	Uziarnienie mieszanki asfaltowej	2 próbki
2	Skład mieszanki asfaltowej	1 próbka przy produkcji do 300 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 300 Mg
3	Temperatura składników mieszanki asfaltowej	dozór ciągły
4	Temperatura mieszanki asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
5	Wygląd mieszanki asfaltowej	jw.
6	Właściwości próbek mieszanki asfaltowej	jeden raz dziennie

Uziarnienie mieszanki mineralnej powinno być zgodne z projektem a ewentualne odchylenia nie powinny przekraczać tolerancji podanych w punkcie 5.8.

Tolerancja zawartości składników mieszanki mineralnej względem składu zaprojektowanego powinna być zawarta w następujących granicach:

- Zawartość lepiszcza bezbarwnego +/- 0,3 %,
- Zawartość frakcji poniżej sita 0,075 mm +/- 1,5 %,
- Zawartość frakcji 0,075; 0,15; 0,18; 0,30; 0,42; 0,85 mm +/- 2,0 %,
- Zawartość frakcji 2,0; 5,0; 8,0; 11,2; 16,0 mm +/- 4,0 %.

Właściwości mieszanki mineralnej powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 4. Zagęszczenie oraz zawartość wolnych przestrzeni bada się na próbkach o średnicy 100 mm wyciętych z nawierzchni.

### 6.3.1. Badania kontrolne dodatkowe

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

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

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

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

### 6.3.2. 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.

Badania mogą odbyć się również wtedy gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

## 6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych warstwy nawierzchni z mieszanki asfaltowej

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów cech geometrycznych podano w tablicy 17.

Tablica 17

Lp.	Wyszczególnienie badań	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Dopuszczalne tolerancje
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku 50 m	± 5 cm
2	Równość warstwy	planografem lub łąką co 10 m	< 6 mm
3	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km	± 0,5 %
4	Rzędne wysokościowe warstwy	2 razy na odcinku 50 m	± 10 mm
5	Ukształtowanie osi w planie	W charakterystycznych punktach	± 5 cm
6	Grubość warstwy	2 punkty na każdej działce dziennej i nie rzadziej niż po jednym punkcie na każde 1000 m <sup>2</sup>	± 10 %
7	Zagęszczenie warstwy		
8	Skład		
9	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza	
10	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość	
11	Wygląd warstwy	ocena ciągła	Brak raków i wyraźnych przebarwień mieszanki, Kolor zgodny z zaakceptowanym przez Inżyniera podczas wykonanych prób wg p. 5.5. i p. 5.6. w drodze zatwierdzania materiału.

### 6.5. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, w przyp. Ronda, mierzona 2x na każdym wlocie i na każdym wydzielonym krawężnikami rozwidleniu, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ±5cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 25 m na prostych i na łukach co 10 m (na osi podłużnej i po krawężniach), powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ±1,0 cm, przy czym co najmniej 85% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyień. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.

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.

### 6.6. Postępowanie z odcinkami wadliwymi

Odcinki nie spełniające wymagań punktu 6 „Kontrola jakości robot”, Wykonawca naprawi na swój koszt według metody i w terminie zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 1.2. Jednostka obmiarowa

7.1.1. Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej **warstwy ścieralnej z asfaltobetonu w kolorze czerwonym**.

## 2. ODBIÓR ROBÓT

### 2.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 2.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 2 i 6 niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową, Wykonawca jest zobowiązany do ich poprawy na własny koszt.

## 3. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 3.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 3.2. Cena jednostki obmiarowej

a) Cena za metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej warstwy ścieralnej z asfaltobetonu w kolorze czerwonym, po dokonaniu odbioru wg punktu 8 obejmuje:

- wykonanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów,
- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
- wykonanie zarobu próbnego, oraz odcinka próbnego
- wytworzenie mieszanki,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie i obcięcie krawędzi,
- posmarowanie lepiszczem stycznych do masy krawędzi zgodnie z p. 2.7.b),
- uporządkowanie terenu robót (wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji),
- uzyskanie wskazań odpowiedniego organu dla trasy i miejsca zdeponowania odpadów zgodnie z Ustawą zawartą w Dz.U. nr 62 z 20.06.2001r,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń.
- uporządkowanie terenu robót

## 8. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 8.1. Ogólne specyfikacje techniczne

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

### 8.2. 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 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 oraz PN-EN 12607-3	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT 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

### 8.3. Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)

64. WT-1 Kruszywa – Wydanie poprawione 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2010, wraz z późniejszymi aktualizacjami.
65. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe – Wydanie poprawione 2010. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych, wraz z późniejszymi aktualizacjami.
66. WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

### 8.4. Inne dokumenty

67. 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)
68. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997