**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

D-05.03.05a Nawierzchnia z betonu asfaltowego. Warstwa ścieralna

## 1. Wstęp

## 1.1. Przedmiot ST Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego w związku z przebudową ulicy Cichej w Suszcu na odcinku o długości około 180 mb”

**1.2. Zakres stosowania ST**

## Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosowa w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1 .

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonywaniu warstwy ścieralnej dla ruchu KR1 z betonu asfaltowego wykonywanej zgodnie z wymaganiami technicznymi WT-1 i WT-2 z 2010r i obejmują wykonanie warstwy ścieralnej grubości 5 cm z betonu asfaltowego o uziarnieniu AC08 na drogach dojazdowych i poprzecznych,

**1.4. Określenia podstawowe**1.4.1. Środek adhezyjny – substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami i definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z opracowaną przez siebie i zatwierdzoną przez Zamawiającego i Inżyniera Dokumentacją Projektową, SST.

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

**2. Materiały**

Określenia standardu materiału dokonano poprze nazwę rodzajową towaru stanowiącą informację o właściwości, jakości, masie, przeznaczeniu, sposobie, czasie lub miejscu wytworzenia, składzie, funkcji lub przydatności towaru itp. nie dającymi podstaw do odróżnienia pochodzenia towaru.

Ostatecznie standard materiałów, jego cechy techniczne i jakościowe będą zgodne z dokumentacją projektową i SST opracowaną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Zamawiającego i Inżyniera.

 Ogólne warunki stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2.1 .Materiały do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego**

**Tablica 1**

|  |  |
| --- | --- |
| Materiał | Kategoria ruchu |
| KR1÷KR2 |
| Mieszanki mineralno-asfaltowa o wymiarze D,[mm] | 8 |
| Lepiszcze asfaltowe | 50/70 |
| Kruszywa mineralne | tablica 2; 3; 4 niniejszej ST |

**2.2.Kruszywo**

Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa grubego dowarstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PunktWT-1Kruszywa2010 | Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |
| KR1÷KR2 |
| 4.1.3. | Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż: | *G*C85/20 |
| 4.1.4. | Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii: | *G*20/15 |
| 4.1.6. | Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż  | ƒ2 |
| 4.1.8. | Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż: | *FI*25lub *SI*25 |
| 4.1.9. | Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż: | *C*Deklarowana |
| 4.2.2. | Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż: | *LA*30 |
| 4.2.3 | Odporność na polerowanie kruszywa według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż: | *PSV*Deklarowana |
| 4.3.1. | Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9: | deklarowana przez producenta |
| 4.3.3. | Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3: | deklarowana przez producenta |
| 4.4.1. | Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdział 7, 8 lub 9 nie wyższa niż: | *WA*24Deklarowana |
| 4.4.2. | Mrozoodporność według PN-EN 1367-6, w 1% NaCl,kategoria nie wyższa niż: | *F*NaCl 7 |
| 4.4.5. | „Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria: | *SB*LA |
| 4.5.2. | Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3: | deklarowany przez producenta |
| 4.5.3. | Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż: | *m*LPC0,1 |
| 4.6.1. | Rozpad krzemianowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1: | wymagana odporność |
| 4.6.2. | Rozpad żelazowy żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2 | wymagana odporność |
| 4.6.3. | Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż: | *V*3,5 |

Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa drobnego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PunktWT-1Kruszywa2010 | Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |
| KR1÷KR2 |
| 4.1.3. | Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria: | *G*F85 lub *G*A85  |
| 4.1.5. | Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii: | *G*TCNR |
| 4.1.6. | Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż: | ƒ10 |
| 4.1.7. | Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż: | *MB*F10 |
| 4.1.10. | Kanciastość kruszywa drobnego według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | *E*csDeklarowana |
| 4.3.1. | Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| 4.5.3. | Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż: | *m*LPC0,1 |

**2.3.Wypełniacz**

Tablica 4. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| PunktWT-1Kruszywa2010 | Właściwości wypełniacza | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |
| KR1÷KR2 |
| 5.2.1. | Uziarnienie według PN-EN 933-10; | zgodne z tablicą 24 PN-EN 13043 |
| 5.2.2. | Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż: | *MB*F10 |
| 5.3.1. | Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż: | 1 %(m/m) |
| 5.3.2 | Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7: | deklarowana przez producenta |
| 5.4.1. | Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria: | *V*28/45 |
| 5.4.2. | Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria: | ∆R&B8/25 |
| 5.5.1. | Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż: | *WS*10 |
| 5.5.3.\* | Zawartość CaCO3 w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-21, kategoria nie niższa niż: | *CC*70 |
| 5.5.4. | Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria: | *K*a Deklarowana |
| 5.6.2. | „Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria: | *BN*Deklarowana |

*\*) Można stosować pyły z odpylania pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla wypełniacza. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości CaCO3 w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż CC70*

**2.4.Asfalt**

Tablica 5 Wymagania dla asfaltu drogowego 50/70

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp | Parametr | Metoda badania | Wymaganie |
| 1 | Penetracja w temperaturze 250C, x 0,1mm | PN-EN 1426 | 50 – 70 |
| 2 | Temperatura mięknienia, 0C | PN-EN 1427 | 46 – 54 |
| 3 | Temperatura zapłonu wg Clevelenda, min 0C | PN-EN 22592 | 230 |
| 4 | Rozpuszczalność, min % (mm) | PN-EN 12592 | 99 |
| 5 | Zawartość parafiny, max % (mm) | PN-EN 12606-1 | 2,2 |
| 6 | Temperatura łamliwości Fraassa, max 0C | PN-EN 12593 | -8 |
| Odporność na starzenie w temperaturze 1630C wg PN-EN 12607-1 |
| 7 | - zmiana masy, max ± % | PN-EN 12607-1 | 0,5 |
| 8 | - pozostała penetracja, min % | PN-EN 1426 | 50 |
| 9 | - temperatura mięknienia po starzeniu, min 0C  | PN-EN 1427 | 48 |
| 10 | - wzrost temperatury mięknienia, max 0C | PN-EN 1427 | 9 |

#### **2.5 Granulat asfaltowy**

Dopuszcza się do stosowania w MMA granulatu asfaltowego w ilości nie większej niż 20% m/m w stosunku do MMA. Wymiar D kruszywa zawartego w granulacie asfaltowym nie może być większy od wymiaru D mieszanki mineralnej wchodzącej w skład MMA. Zawartość materiałów obcych w granulacie z grupy 1, oznaczonych wg PN-EN 12697-42 może wynosić nie więcej niż 5%, a zawartość materiałów z grupy 2 nie więcej niż 0,1%. Granulat powinien być jednorodny pod względem składu i składowany pod zadaszeniem.

**2.6 Środek adhezyjny**

 W przypadku gdy przyczepność lepiszcza do kruszywa wynosi mniej niż 80% należy stosować środek adhezyjny, którego przydatność została potwierdzona podczas wcześniejszych zastosowań. Jeżeli nie jest możliwe udokumentowanie wcześniejszych, pozytywnych zastosowań, należy na ten środek przedstawić Aprobatę Techniczną lub dokument potwierdzający zgodność z wymaganiami PN-EN 13108-1 (pkt. 4.1)

**2.7.Samoprzylepna taśma asfaltowa**

 Przy stosowaniu samoprzylepnej taśmy asfaltowej należy potwierdzić jej przydatność w oparciu o wcześniejsze zastosowania. Jeżeli nie jest możliwe udokumentowanie wcześniejszych, pozytywnych zastosowań, należy na tą taśmę przedstawić Aprobatę Techniczną lub dokument potwierdzający zgodność z wymaganiami PN-EN 13108-1 (pkt. 4.1).

1. **Sprzęt**

## 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

## 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

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

* wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z możliwością dozowania stabilizatora mastyksu,
* układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
* skrapiarka,
* walce stalowe gładkie
* lekka rozsypywarka kruszywa
* szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
* samochody samowyładowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
* sprzęt drobny.

**4. Transport**

* 1. **Asfalt**

Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami i przechowywać w zbiornikach z izolacją termiczną, umożliwiających ogrzewanie asfaltu do właściwej temperatury roboczej. Termometry należy zainstalować w zbiornikach oraz w miejscu dozowania asfaltu do mieszalnika.

**4.2.Wypełniacz**

 Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz należy składować w silosach przystosowanych do składowania materiałów sypkich, wyposażonych w odpowiedni system dozowania wypełniacza do mieszalnika.

**4.3.Kruszywo**

 Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniami, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

**4.4.Mieszanka mineralno-asfaltowa**

 Mieszankę mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Czas transportu liczony od chwili załadunku do rozładowania nie powinien przekraczać 2 godzin, a odległość transportu 70 km.

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

**4.5. Środek adhezyjny**

 Środek adhezyjny należy przewozić w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczonych przed uszkodzeniem

**5. Wykonanie robót**

5.1. Warunki ogólne

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D‑M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej

 Wykonawca nie później niż miesiąc przed przystąpieniem do produkcji mieszanki, dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno - asfaltowej oraz dokumenty potwierdzające wymaganą jakość stosowanych materiałów.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

* doborze składników mieszanki,
* doborze optymalnej ilości asfaltu,
* określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

**5.3.Parametry mieszanki mineralno asfaltowej AC**

 Uziarnienie mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez punkty graniczne. Rzędne punktów granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej oraz minimalne zawartości asfaltu podano w tablicy 6.

**UWAGA: podane minimalne zawartości asfaltu dotyczą AC o referencyjnej gęstości mieszanki mineralnej równej 2,65 Mg/m3. W przypadku uzyskania innej gęstości mieszanki mineralnej należy dla Bmin zastosować współczynnik korygujący α wg wzoru:**

α = 2,65/ρa

ρa - gęstość objętościowa ziarn kruszywa mieszanki mineralnej, w megagramach na metr sześcienny (Mg/m3), określona zgodnie z normą EN 1097-6.

**Tablica 6**. Rzędne punktów granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej oraz kategoria zawartości asfaltu.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp | Właściwość | Przesiew [%(m/m)] |
| AC 11 S KR1 – KR2 |
| Wymiar sita #, (mm) | od | do |
| 1 | 16 | 100 | - |
| 2 | 11,2 | 90 | 100 |
| 3 | 8 | 70 | 90 |
| 4 | 2 | 30 | 55 |
| 5 | 0,125 | 8 | 20 |
| 6 | 0,063 | 5 | 12 |
| 7 | Zawartość lepiszcza | Bmin5,6 |

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla.

**Tablica 7.** Wymagania dla mieszanki mineralno- asfaltowej (na bazie asfaltu 50/70)

dla KR 1-2

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp | Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | AC 11 SKR 1-2 |
| 1 | Zawartość wolnej przestrzeni | C.1.2, ubijanie 2x50  | PN-EN 12697-8, p.4 | Vmin1,0Vmax3,0 |
| 2 | Odporność na działanie wody | C.1.1. ubijanie 2x35 uderzeń,  | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 400C z jednym cyklem zamrażania, badanie w temperaturze 250C | ITSR90 |
| 3 | Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem | C.1.2, ubijanie 2x50 uderzeń,  | PN-EN 12697-8, p.5 | VFBmin75VFBmax93 |
| 4 | Zawartość wolnej przestrzeni w mieszance mineralnej | C.1.2, ubijanie 2x50 uderzeń,  | PN-EN 12697-8 | VMAmin14 |

**5.4. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszankę mineralno-asfaltową należy produkować w otaczarce o mieszaniu cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane. Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją ± 5 oC.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30oC od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura asfaltu w zbiorniku nie powinna przekraczać:

1. 50/70 180oC.

Temperatura produkcji i wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej powinna mieścić się w granicach:

1. 50/70 od 140oC do 180oC

Dla wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej producent powinien wystawić deklarację zgodności. Deklaracja powinna zawierać:

* nazwę i adres producenta oraz miejsce produkcji,
* opis wyrobu (typ, oznaczenie, zastosowanie, itp.)
* warunki, którym odpowiada wyrób tj. odniesienie do niniejszych wymagań oraz obowiązujących norm,
* szczególne warunki stosowania,
* numer dołączonego certyfikatu Zakładowej Kontroli Produkcji
* nazwisko, stanowisko osoby upoważnionej do podpisania deklaracji w imieniu producenta.

Wykonawca ma obowiązek informować Nadzór o aktualnym PPZ (Produkcyjny Poziom Zgodności) osiąganym przez WMA w danym tygodniu.

5.5. Przygotowanie podłoża

Podłożem dla układanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego jest podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie lub podbudowa z AC lub warstwa wiążąca z AC. Powierzchnia podłoża przed ułożeniem powinno być: wyprofilowana, sucha, oczyszczona.

5.6. Połączenie międzywarstwowe

Przed ułożeniem warstwy ścieralnej, warstwy niżej leżące będą oczyszczone i skropione emulsją asfaltową zgodnie z ST D.04.03.01

5.7. Warunki przystąpienia do robót

Warunki przystąpienia do robót winny być zgodne z wymaganiami WT-2 z 2008 rWarstwa ścieralna z betonu asfaltowego może być układana, gdy minimalna temperatura otoczenia przed przystąpieniem do robót wynosi 0°C, a w czasie wykonywania robót +5°C.

Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (v>16 m/s)

5.8. Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego

 Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z Dokumentacją Projektową.

 Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca gwarantującym uzyskanie prawidłowego zagęszczenia.

 Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna mieścić się w granicach podanych w p. 5.3. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Złącza w warstwie powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem. Krawędź poprzeczna, przed rozpoczęciem układania następnego odcinka powinna być oklejona taśmą asfaltową. W przekrojach ulicznych należy także okleić taśmą asfaltową styki krawężników, wpustów itp. z wbudowywaną warstwą. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

5.9. Zarób próbny

 Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności inspektora nadzoru (lub Inżyniera) kontrolnej produkcji w postaci zarobu próbnego.

 Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Nie dopuszcza się wykonywania zarobu próbnego „na sucho”.

5.10. Odcinek próbny

 Jeżeli Inżynier uzna za konieczne wykonanie odcinka próbnego to co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia, czy użyty sprzęt jest właściwy,

- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w Dokumentacji Projektowej grubości warstwy,

- określenia potrzebnej ilości przejść walców do uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich samych materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu i o długości uzgodnionej z Inżynierem.

5.11 Krawędzie

Krawędzie należy wykonać zgodnie z zapisem w pkt. 8.6.4 WT2 Nawierzchnie asfaltowe 2008.

**6. Kontrola jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D‑M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

 Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

1. 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.),
2. ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera. Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

## 6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Uwagi ogólne

 Badania dzielą się na:

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

6.3.2. Badania Wykonawcy

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

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

 Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać 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.

6.3.3 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wykonywania nawierzchni

z mieszanki AC

**Tablica 8**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  Lp. |  Wyszczególnienie badań | Częstotliwość badańMinimalna liczba badań na dziennej działce roboczej |
| 1 | Zawartość asfaltu oraz uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni  | Nie rzadziej niż min. częstotliwość badań wynikająca z PPZ wg normy PN-EN 13108-21 tablica A.3, kategoria Y |
| 2 | Właściwości lepiszcza (penetracja lub temperatura mięknienia | 1raz na 300 Mg |
| 3 | Uziarnienie wypełniacza | Według wskazań planu jakości producenta |
| 4 | Uziarnienie kruszywa | 1 raz na 2000 Mg |
| 5 | Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej | dozór ciągły |
| 6 | Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej | każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania |
| 7 | Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej | jw. |
| 8 | Zawartość wolnych przestrzeni | Nie rzadziej niż raz na 3000Mg |
| 9 | Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie | 2 próbki na 1 km jezdni |

6.3.4 Skład i uziarnienie mieszanek

Uziarnienie próbki pobranej w wytwórni nie może odbiegać od wartości projektowanej z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyleń zawartych wg WT2 :2010 punkt 8.4.1.5 Tablica 44

6.3.5 Badanie właściwości asfaltu

Zawartość lepiszcza w próbce wg WT2 :2010 punkt 8.4.1.5 Tablica 44

6.3.6 Pomiar temperatury mieszanki

Pomiar temperatury mieszanek powinien być dokonany przy załadunku i w czasie wbudowywania w nawierzchnię. Pomiar należy wykonać przy użyciu termometru z dokładnością ± 2oC.

6.3.7.Sprawdzenie wyglądu mieszanki

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

6.3.8.Właściwości mieszanki

Należy określać wolną przestrzeń na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z wymogami zawartymi WT2:2010

## 6.4.Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości nawierzchni z mieszanki

6.4.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów mieszanki AC – **tablica 9**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie badań | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |  |
| 1 | Szerokość warstwy | 10 razy na 1 km na każdej jezdni | Zgodność z dokumentacją projektową, z tolerancją + 5 cm. |
| 2 | Równość podłużna warstwy | w sposób ciągły metodą profilometryczną, dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu | Graniczne wartości podano w tabelach niżej |
| 3 | Równość poprzeczna warstwy | 10 razy na 1 km drogi  | jw |
| 4 | Spadki poprzeczne warstwy | nie rzadziej niż co 10 m na każdej jezdni | zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5% pod warunkiem zachowania spadku podłużnego |
| 5 | Rzędne wysokościowe warstwy | co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach | zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 1 cm. |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie  | co 100 m  | zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 5 cm. |
| 7 | Grubość warstwy |  2 próbki na 1 km jezdni | nie może być mniejsza od projektowanej o więcej niż +-10%  |
| 8 | Złącza podłużne i poprzeczne | cała długość złącza |  |
| 9 | Krawędź, obramowanie warstwy | cała długość |  |
| 10 | Wygląd warstwy | ocena ciągła |  |
| 11 | Zagęszczenie warstwy | 2 próbki na 1 km jezdni |  |

6.4.2.Równość warstwy

**Równość podłużna warstwy**

Dla dróg o kategorii ruchu KR1 – KR2do oceny równości podłużnej należy zastosować metodą pomiaru przy użyciu planografu, w sposób zgodny z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw nr 43 poz 430, Załącznik nr 6, punkt 2.3). Parametry powinny być zgodne z wymaganiami tablicy 10.

Tablica 10 Wymagania dla równości podłużnej dróg o kategorii KR-1 do KR-2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Element nawierzchni | Rodzaj warstwy konstrukcyjnej | Procent liczby pomiarów |
| 95% | 100% |
| Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic | ścieralna | ≤6 | ≤7 |

 Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

# Równość poprzeczna warstwy

 Do oceny równości poprzecznej należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty
4-metrowej i klina. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wartość odchyleń równości poprzecznej warstwy ścieralnej nie powinna być większa niż podane w tablicy 11.

Tablica 11 Wymagania dla równości poprzecznej dróg o kategorii KR-1 do KR-2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Kategoria ruchu | Element nawierzchni | Rodzaj warstwy | 90% | 95% | 100% |
| KR-1 – KR-2 | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, postojowe | ścieralna | ≤6 | - | ≤9 |

6.4.3 Złącza podłużne i poprzeczne

Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącza podłużnego i poprzecznego polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane. Złącza podłużne w konstrukcjach wielowarstwowych powinny być przesunięte względem siebie o 15 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni . Złącza porzeczne przesunąć względem siebie o co najmniej 2m w kierunku podłużnym do osi jezdni .

6.4.4 Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwa bitumiczna przy ściekach drogowych, opornikach i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 5mm do 10 mm ponad ich powierzchnię. Warstwa nieobramowana powinna być wyprofilowana a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia, pokryta asfaltem.

6.4.5 Wygląd warstwy

Wygląd warstwy powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękań.

6.4.6 Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek formowanych z mieszanki mineralno – asfaltowej pobranej w dniu jej wbudowania. Do obliczenia zawartość wolnej przestrzeni w zagęszczonej warstwie należy przyjmować gęstość mieszanki mineralno asfaltowej pobranej i oznaczonej w dniu jej wbudowania. Gęstość mieszanki mineralno asfaltowej powinna być zbadana metodą piknometryczną w wodzie. Określanie gęstości objętościowej należy wykonywać metodą B według normy PN-EN 12697-6.

**Wskaźnik zagęszczenia ma być ≥ 98%,**

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy oraz zawartość wolnej przestrzeni powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 12

**Tablica 12**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp | Typ i wymiar mieszanki przeznaczenie  | Wskaźnik zagęszczenia  | Zawartość wolnej przestrzeni w zagęszczonej warstwie % v/v |
| 1 | AC 11 S, KR1-2  | > 98 | 1,0-4,0 |

**6.5. Badania kontrolne**

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

6.5.1 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.

6.5.2. 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.

**7. Obmiar robót**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Ze względu na ryczałtową formę Kontraktuokreślanie ilości robót i materiałów należy przyjmować zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 7 ST DM-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

**8. Odbiór robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Mieszankę i ułożoną z niej warstwę uznaje się za wykonaną zgodnie z wymaganiami niniejszej specyfikacji, jeżeli:

* Wyniki oceny makroskopowej są pozytywne
* Co najmniej 95% wyników badań i pomiarów z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyleń, spełnia wymagania Specyfikacji Technicznej
* Nie więcej niż 5% wyników badań i pomiarów z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyleń zwiększonych o 30%, spełnia wymagania Specyfikacji Technicznej.

Dopuszcza się statystyczną ocenę parametrów mm-a oraz wykonanej warstwy.

**9. Podstawa płatności**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i rozliczenia robót**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności i rozliczenia w/w robót podano w ST D-

00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Cena obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych w wykonaniem zadania

określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w ST, Dokumentacji

Projektowej oraz określonych wymogach formalno-prawnych.

**10. Przepisy związane10.1. Przepisy techniczno budowlane**

1. 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)

## 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 mrozoodporności |
| 20. | PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania |
| 21. | PN-EN 1426 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą |
| 22.  | PN-EN 1427 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknienia – Metoda Pierścień 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 12607-1iPN-EN 12607-3 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOTJw. Część 3: Metoda RFT |
| 32. | PN-EN 12697-5 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości objętościowej |
| 33. | PN-EN 12697-6 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną |
| 34. | PN-EN 12697-8 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni |
| 35. | PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem |
| 36. | PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę |
| 37. | PN-EN 12697-13 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury |
| 38. | PN-EN 12697-18 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza |
| 39. | PN-EN 12697-22 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie |
| 40. | PN-EN 12697-27 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek |
| 41. | PN-EN 12697-36 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych |
| 42. | PN-EN 12846 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym |
| 43. | PN-EN 12847 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych |
| 44. | PN-EN 12850 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych |
| 45. | PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| 46. | PN-EN 13074 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie |
| 47. | PN-EN 13075-1 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym |
| 48. | PN-EN 13108-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton Asfaltowy |
| 49. | PN-EN 13108-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu |
| 50. | PN-EN 13179-1 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli |
| 51. | PN-EN 13179-2 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna |
| 52. | PN-EN 13398 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych |
| 53. | PN-EN 13399 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów |
| 54. | PN-EN 13587 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości |
| 55. | PN-EN 13588 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego |
| 56. | PN-EN 13589 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem |
| 57. | PN-EN 13614 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem |
| 58. | PN-EN 13703 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji |
| 59. | PN-EN 13808 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych |
| 60. | PN-EN 14023 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami |
| 61. | PN-EN 14188-1 | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco |
| 62. | PN-EN 14188-2 | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno |
| 63. | PN-EN 22592 | Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda |
| 64. | PN-EN ISO 2592 | Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda |

## 10.3. Wymagania techniczne (zatwierdzone przez Dyrektora GDDKiA lub rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)

1. WT-1 Kruszywa 2010. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2008
2. WT-2 2010 Mieszanki mineralno asfaltowe Wymagania techniczne
3. WT-2 2008 Mieszanki mineralno asfaltowe Wymagania techniczne

## 10.4. Inne dokumenty

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