SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA

### **I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.04.07.01**

###  PODBUDOWA Z BETONU ASFALTOWEGO

**1.Wstęp**

1.1.Przedmiot ST Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu asfaltowego, w ramach dostawy masy bitumicznej do Wydziału Inwestycji i drogownictwa.

1.2. Zakres Robót objętych ST

 Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie podbudowy zasadniczej z betonu asfaltowego i obejmują:

 - podbudowy o uziarnieniu AC22 grubości 7, 10 i 11 cm dla dróg o ruchu KR3 i KR4,

 - podbudowy o uziarnieniu AC16 grubości 8 cm dla dróg o ruchu KR2,

1.3.Określenia podstawowe

1.3.1. Mieszanka mineralna (MM) - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

1.3.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa (MMA) - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu wytworzona na gorąco, w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

1.3.3. Beton asfaltowy (AC) - mieszanka mineralno-asfaltowa ułożona i zagęszczona.

1.3.4. Podbudowa asfaltowa - warstwa nośna z betonu asfaltowego spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni.

1.3.5. Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

1.3.6. Emulsja asfaltowa kationowa - asfalt drogowy w postaci zawiesiny rozproszonego asfaltu w wodzie.

1.3.7. Próba technologiczna – wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej w celu sprawdzenia, czy jej właściwości są zgodne z receptą laboratoryjną.

1.3.8. Odcinek próbny – odcinek warstwy nawierzchni (o długości co najmniej 50m) wykonany w warunkach zbliżonych do warunków budowy, w celu sprawdzenia pracy sprzętu i uzyskiwanych parametrów technicznych robót.

1.3.9. Kategoria ruchu (KR) – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 lub 115 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

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

1.4.Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

**2.Materiały**

2.1.Materiały do podbudowy z betonu asfaltowego

|  |  |
| --- | --- |
| Materiał | Kategoria ruchu |
| KR1÷KR2 | KR3÷KR4 |
| Mieszanki mineralno-asfaltowa o wymiarze D,[mm] | 16 | 22 |
| Granulat asfaltowy o wymiarze U, [mm] | 40 | 40 |
| Lepiszcze asfaltowe | 50/70 | 35/50 |
| Kruszywa mineralne | tablica 1; 2a; 2b; 3 niniejszej ST |

2.2.Kruszywo

Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do podbudowy z betonu asfaltowego

|  |  |
| --- | --- |
| Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |
| KR1÷KR2 | KR3÷KR4 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż: | *G*C85/20 | *G*C85/20 |
| Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii: | *G*20/17,5 | *G*20/17,5 |
| Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż  | ƒ2 |
| Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż: | *FI*50lub *SI*50 | *FI*30 lub *SI*30 |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż: | *C*Deklarowana | *C50/30* |
| Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, rozdział 5 badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie wyższa niż: | *LA*50 | *LA*40 |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9: | deklarowana przez producenta |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9: | deklarowana przez producenta |
| Gęstość nasypowa według normy PN-EN 1097-3: | deklarowana przez producenta |
| Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż: | *F*4 |
| „Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria: | *SB*LA |
| Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3: | deklarowany przez producenta |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż: | *m*LPC0,1 |
| Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1: | wymagana odporność |
| Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2 | wymagana odporność |
| Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż: | *V*6,5 |

Tablica 2a.Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu (D≤8mm) do podbudowy z betonu asfaltowego

|  |  |
| --- | --- |
| Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |
| KR1÷KR2 | KR3÷KR4 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria: | *G*F85 i *G*A85 | *G*F85 |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii: | *G*TCNR | *G*TC20 |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż: | ƒ10 |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż: | *MB*F10 |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | *E*csDeklarowana |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż: | *m*LPC0,1 |

Tablica 2b.Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu (D≤8mm) do podbudowy z betonu asfaltowego

|  |  |
| --- | --- |
| Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |
| KR1÷KR2 | KR3÷KR4 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria: | *G*F85 i *G*A85 |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii: | *G*TCNR | *G*TC20 |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż: | ƒ16 |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż: | *MB*F10 |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | *E*csDeklarowana | *E*cs30 |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż: | *m*LPC0,1 |

Dopuszcza się stosowanie mieszanki kruszywa łamanego (drobnego lub o ciągłym uziarnieniu) i kruszywa niełamanego (drobnego lub o ciągłym uziarnieniu) z udziałem kruszywa łamanego w ilości nie mniejszej niż 50%.

2.3.Wypełniacz

Tablica 3. Wymagane właściwości wypełniacza do podbudowy z betonu asfaltowego

|  |  |
| --- | --- |
| Właściwości wypełniacza | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |
| KR1÷KR4 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-10; | zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043 |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż: | *MB*F10 |
| Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż: | 1 %(m/m) |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7: | deklarowana przez producenta |
| Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria: | *V*28/45 |
| Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria: | ∆R&B8/25 |
| Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż: | *WS*10 |
| Zawartość CaCO3 w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2-, kategoria nie niższa niż: | *CC*70 |
| Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria: | *K*a Deklarowana |
| „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 4a. 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 |

Tablica 4b. Wymagania dla asfaltu drogowego35/50

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp | Parametr | Metoda badania | Wymaganie |
| 1 | Penetracja w temperaturze 250C, x 0,1mm | PN-EN 1426 | 35-50 |
| 2 | Temperatura mięknienia, 0C | PN-EN 1427 | 50-58 |
| 3 | Temperatura zapłonu wg Clevelenda, min 0C | PN-EN 22592 | 240 |
| 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 | -5 |
| 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 | 53 |
| 9 | - temperatura mięknienia po starzeniu, min 0C  | PN-EN 1427 | 52 |
| 10 | - wzrost temperatury mięknienia, max 0C | PN-EN 1427 | 8 |

2.5.Granulat asfaltowy

Dopuszcza się do stosowania w mm-a granulatu asfaltowego w ilości nie większej niż 20% m/m w stosunku do mm-a. Wymiar D kruszywa zawartego w granulacie asfaltowym nie może być większy od wymiaru D mieszanki mineralnej wchodzącej w skład mm-a. Zawartość materiałów obcych w granulacie z grupy 1, oznaczonych zgodnie z 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.

Zastosowanie granulatu asfaltowego powinno być dopuszczone na podstawie orzeczenia laboratoryjnego i za zgodą Inżyniera.

2.6 Środek adhezyjny

 W przypadku konieczności zastosowania środka adhezyjnego należy użyć środek, którego przydatność została potwierdzona podczas wcześniejszych zastosowań. Jeżeli nie jest możliwe udokumentowanie wcześniejszych, pozytywnych zastosowań, należy na ten środek przedstawić Aprobatę Techniczną (PN-EN 13108-1, pkt. 4.1).

**3.Sprzęt**

3.1.Sprzęt do mieszania

Mieszanki mineralno-asfaltowe produkuje się w wytwórni (otaczarce) mieszanek mineralno-asfaltowych otaczanych na gorąco, o odpowiedniej wydajności zapewniającej otrzymanie mieszanki o właściwej i jednorodnej jakości, zawierającej dokładnie otoczone ziarna kruszywa. Wydajność wytwórni nie mniejsza niż 160 t/godz.

**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 przewozić czystymi pojazdami samowyładowczymi z przykryciem w czasie transportu i podczas oczekiwania na rozładunek.

4.5. Środek adhezyjny

 Środek adhezyjny należy przewozić w oryginalnych opakowaniach, zabezpieczonych przed uszkodzeniem.

**5. Wykonanie robót**

5.1.Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy

 Wykonawca w terminie na trzy tygodnie przed przystąpieniem do produkcji mieszanki, dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno - asfaltowej oraz dokumenty potwierdzające wymaganą jakość stosowanych materiałów. I reprezentacyjne próbki materiałów.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

 Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej betonu asfaltowego do warstwy podbudowy oraz minimalne zawartości asfaltu podano w tablicy 5.

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 5. Zalecane rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej betonu asfaltowego do warstwy podbudowy oraz kategoria zawartości asfaltu.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp | Właściwość | Przesiew [%(m/m)] |
| AC 16 P KR1 – KR2 | AC 22 P KR3 – KR4 |
| Wymiar sita #, (mm) | od | do | od | do |
| 1 | 31,5 | - | - | 100 | - |
| 2 | 22,4 | 100 | - | 90 | 100 |
| 3 | 16 | 90 | 100 | 65 | 90 |
| 4 | 11,2 | 70 | 92 | - | - |
| 5 | 8 | 50 | 85 | 42 | 68 |
| 6 | 2 | 25 | 50 | 15 | 45 |
| 7 | 0,125 | 5 | 13 | 4 | 12 |
| 8 | 0,063 | 4,0 | 10,0 | 4,0 | 8,0 |
| 9 | Zawartość lepiszcza | Bmin4,2 | Bmin3,8 |

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

Przy ustalaniu składu mieszanki AC 16 P należy stosować projektowanie empiryczne.

Tablica 6a. Wymagania dla mieszanki mineralno- asfaltowej (na bazie asfaltu 50/70) dla KR1 i 2 oraz wykonanej warstwy

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp | Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | AC 16 P |
| 1 | Zawartość wolnej przestrzeni | Ubijanie 2x50 uderzeń, temperatura zagęszczania 140 ± 50C | PN-EN 12697-8 | Vmin4,0Vmax8,0 |
| 2\* | Odporność na działanie wody | Ubijanie 2x35 uderzeń, temperatura zagęszczania 140 ± 50C  | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 400C z jednym cyklem zamrażania, badanie w temperaturze 250C | ITSR70 |
| 3 | Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem | Ubijanie 2x50 uderzeń, temperatura zagęszczania 140 ± 50C  | PN-EN 12697-8 | VFBmin50VFBmax74 |
| 4 | Zawartość wolnej przestrzeni w mieszance mineralnej | Ubijanie 2x50 uderzeń, temperatura zagęszczania 140 ± 50C  | PN-EN 12697-8 | VMAmin14 |
| 5 | Wskaźnik zagęszczenia, % | -- | PN-EN 13108-20, załącznik C.4 | ≥98 |
| 6 | Wolna przestrzeń w warstwie, % | -- | PN-EN 13108-20, załącznik C.5 | 4,0 – 10,0 |

*UWAGA: gęstość mm-a należy oznaczyć zgodnie z PN-EN 12697-5, metoda A w wodzie*

*\*Badania wymagane wyłącznie na etapie projektowania recepty*

Tablica 6b. Wymagania dla mieszanki mineralno- asfaltowej (na bazie asfaltu 35/50) dla KR 3 i 4 oraz wykonanej warstwy

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp | Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | AC 22 P |
| 1 | Zawartość wolnej przestrzeni | Ubijanie 2x75 uderzeń, temperatura zagęszczania 140 ±50C  | PN-EN 12697-8 | Vmin4,0Vmax8,0 |
| 2\* | Odporność na działanie wody | Ubijanie 2x35 uderzeń, temperatura zagęszczania 140 ±50C  | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 400C z jednym cyklem zamrażania, badanie w temperaturze 250C | ITSR70 |
| 3\* | Odporność na deformacje trwałe | Wałowanie P98 – P100 | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, temperatura 600C, 10 000 cykli, grubość płyty 60 mm | WTSAIR1,0PRDAIRNR (podać wynik) |
| 4 | Wskaźnik zagęszczenia, % | -- | PN-EN 13108-20, załącznik C.4 | ≥98 |
| 5 | Wolna przestrzeń w warstwie, % | -- | PN-EN 13108-20, załącznik C.5 | 4,0 – 10 |

*UWAGA: gęstość mm-a należy oznaczyć zgodnie z PN-EN 12697-5, metoda A w wodzie*

*\*Badania wymagane wyłącznie na etapie projektowania recepty*

 Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinny wykazywać odpowiednie powinowactwo fizykochemiczne, gwarantujące odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnej pary kruszywo-lepiszcze. Ocenę przyczepności należy określić na wybranej frakcji mieszanki mineralnej wg PN-EN 12697-11, metoda A, Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80% po 6 godzinach badania.

5.2.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. Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, lecz nie więcej niż ± 2% w stosunku do masy składnika.

 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.
2. 35/50 190oC.

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

1. 50/70 od 130oC do 180oC.
2. 35/50 od 155oC do 195oC.

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.

5.3.Przygotowanie podłoża

 Podłożem dla układanej warstwy podbudowy z betonu asfaltowego jest podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

Podłoże pod warstwę asfaltową powinno być na całej powierzchni:

* ustabilizowane i nośne,
* czyste, suche bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,

- wyprofilowane, równe i bez kolein.

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże. Tolerancja równości zgodnie z ST D.04.04.02. Nierówności podłoża należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

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

# 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robot podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" punkt 6.

# 6.1.Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki wszystkich badań materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej celem porównania z wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej i zatwierdzenia źródeł poboru materiałów. Można posługiwać się wynikami przedstawionymi przez dostawcę materiałów.

# 6.2.1 Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Tablica 7. Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów w czasie wytwarzania i wbudowywania mieszanki mineralno-asfaltowej.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie badań | Częstość badań |
| KONTROLNE BADANIA MATERIAŁÓW |
| 1. | Uziarnienie kruszywa,  | 1 raz na 2000t i w przypadku wątpliwości |
| 2. | Uziarnienie wypełniacza | Według wskazań planu jakości producenta |
| 3. | Właściwości asfaltu - Penetracja w 25oC lub temperatura mięknienia wg. PiK  | 1 x na każde 300 ton dostawy  |
| 4 | Badania właściwości kruszyw zgodnie z tabl.1; 2; 3 | Zatwierdzenie źródła przed pierwszym użyciem i co najmniej 1 raz w roku. |
| 5 | Badania granulatu asfaltowego - ocena organoleptyczna, wzrokowa ocena kształtu ziaren, typu petrograficznego skały. | 1 raz na 1000T. Do zatwierdzenia materiału jak w p.2.5 |
| KONTROLNE BADANIA MIESZANKI |
| 6 | Temperatura składników | Dozór ciągły |
| 7 | Temperatura mieszanki | Każdy samochód przy załadunku mieszanki. |
| 8 | Zawartość asfaltu i uziarnienie mieszanki | Nie rzadziej niż minimalna częstość badań wynikająca z PPZ wg normy PN-EN 13108-21 tablica A.3, kategoria Y, badanie na próbkach pobranych na WMA. |
| 9 | Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla oraz VMA i VMB (jeśli wymagane) | Nie rzadziej niż 1x 3000t |
| KONTROLNE BADANIA WARSTWY |
| 10 | Grubość i wskaźnik zagęszczenia warstwy, wolna przestrzeń w warstwie: | 2 próbki na 1 km jezdni |

# 6.2.2.Dopuszczalne odchyłki

#### 6.2.3.Uwagi ogólne

 Na etapie oceny jakości wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej podano wartości graniczne i tolerancje, w których uwzględniono: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy, chyba że w konkretnym wypadku podano inaczej.

 Do oceny jakości mieszanki mineralno-asfaltowej mogą posłużyć wyniki badań wykonanych w ramach zakładowej kontroli produkcji wg PN-EN 13108-21.

 Wszystkie właściwości materiałów składowych oraz wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej powinny być zgodne z wymaganiami niniejszej specyfikacji w granicach dopuszczalnych odchyłek.

 Właściwości te należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek materiałów składowych jak i mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza kompletne wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z nawierzchni (kompletnie wykonanej warstwy). W takim przypadku Wykonawca zaproponuje procedurę pobierania próbek i przygotowania ich do badań oraz uzgodni ją z Inżynierem.

#### 6.2.4 Zawartość lepiszcza i uziarnienie

 Tablica 8a. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego [% m/m] dla AC22

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej | *Liczba wyników* |
| 1 | 2 | 3 do 4 | 5 do 8 | 9 do 19 | ≥20 |
| - | - | - |  | - | - | - | - |
| 1 | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 16 | ±8,0 | ±6,1 | ±5,0 | ±4,1 | ±3,3 | ±3,0 |
| 2 | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 2,0 | ±9,0 | ±6,8 | ±5,5 | ±4,5 | ±3,5 | ±3,2 |
| 3 | Zawartość kruszywa drobnego o wymiarach 0,063 do 2mm | ±8,0 | ±6,1 | ±5,0 | ±4,1 | ±3,3 | ±3,0 |
| 4 | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,125 |  +7,0 / -3,0 |  +6,7 / -2,7 |  +6,4 / -2,4 |  +6,1 / -2,1 |  +5,8 / -1,8 |  +5,5 / -1,5 |
| 5 | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,063 |  +7,0 / -3,0 |  +6,7 / -2,7 |  +6,4 / -2,4 |  +6,1 / -2,1 |  +5,8 / -1,8 |  +5,5 / -1,5 |
| 6 | Asfalt | ±0,60 | ±0,55 | ±0,50 | ±0,40 | ±0,35 | ±0,30 |

Do oceny składu nie wolno dzielić ciągu drogi na odcinki. Oceny dokonuje się w zależności od liczby próbek wg tablicy 8a.

 Tablica 8b. Dopuszczalne odchyłki dotyczące pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego [% m/m] dla AC16

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej | *Liczba wyników* |
| 1 | 2 | 3 do 4 | 5 do 8 | 9 do 19 | ≥20 |
| 1 | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 11,2 | ±8,0 | ±6,1 | ±5,0 | ±4,1 | ±3,3 | ±3,0 |
| 2 | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 2,0 | ±9,0 | ±6,8 | ±5,5 | ±4,5 | ±3,5 | ±3,2 |
| 3 | Zawartość kruszywa drobnego o wymiarach 0,063 do 2mm | ±8,0 | ±6,1 | ±5,0 | ±4,1 | ±3,3 | ±3,0 |
| 4 | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,125 |  +7,0 / -3,0 |  +6,7 / -2,7 |  +6,4 / -2,4 |  +6,1 / -2,1 |  +5,8 / -1,8 |  +5,5 / -1,5 |
| 5 | Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,063 |  +7,0 / -3,0 |  +6,7 / -2,7 |  +6,4 / -2,4 |  +6,1 / -2,1 |  +5,8 / -1,8 |  +5,5 / -1,5 |
| 6 | Asfalt | ±0,60 | ±0,55 | ±0,50 | ±0,40 | ±0,35 | ±0,30 |

Do oceny składu nie wolno dzielić ciągu drogi na odcinki. Oceny dokonuje się w zależności od liczby próbek wg tablicy 8b.

Żadna próbka nie może wykazywać uziarnienia odbiegającego o więcej niż wartość dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 8a i 8b.

#### 6.2.5.Zawartość wolnych przestrzeni w mm-a oraz VMA i VFB (jeśli wymagane)

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla należy określać metodą opisaną w normie PN-EN 12697-8. Gęstość mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być zbadana według metody opisanej w normie PN-EN 12697-5 metoda A w wodzie. Gęstość objętościową próbek Marshalla wykonanych z mieszanki pobranej w dniu jej wbudowania należy określać PN-EN 12697-6. Zawartość wolnych przestrzeni powinna mieścić się w granicach podanych w tablicach 6a, 6b.

Zawartość wolnej przestrzeni w próbce Marshalla z pobranej mm-a lub wyjątkowo z powtórnie rozgrzanej próbki z nawierzchni nie może wykroczyć poza wartości podane w Tablicach 6a i 6b o więcej niż 2,0% (v/v).

# 6.2.6.Badanie właściwości kruszywa i asfaltu

 Z częstością podaną w tablicy 7, należy określić właściwości kruszyw i asfaltu, zgodnie z pkt.2.

# 6.2.7. Pomiar temperatury składników mieszanki

 Temperaturę składników mieszanki należy kontrolować z częstotliwością podaną w tablicy 7. Pomiar polega na odczytaniu wskazań odpowiednich termometrów zamontowanych w otaczarce. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanym w punkcie 5.2.

# 6.2.8. Pomiar temperatury mieszanki

 Temperaturę mieszanki mineralno-asfaltowej należy mierzyć i rejestrować przy załadunku i w czasie rozładunku. Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w punkcie 5.2.

# 6.2.9. Pomiar grubości warstwy

 Grubości wykonanej warstwy należy określać z częstością podaną w tablicy 7 na podstawie wyciętych próbek metodą wg 12697-36. Grubość wykonanej warstwy określana na pojedynczej próbce nie może odbiegać od projektu o więcej niż ±10%.

# 6.2.10. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

 Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy poprzez porównanie gęstości objętościowej wyciętych próbek z gęstością objętościową próbek Marshalla formowanych w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. W przypadku wykonania więcej niż jednego badania gęstości objętościowej na próbkach Marshalla w ciągu jednego dnia do obliczeń zagęszczenia należy przyjąć średnią arytmetyczną z wszystkich oznaczeń. Określanie gęstości objętościowej należy wykonywać metodą C według normy PN-EN 12697-6. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98%.

# 6.2.11.Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie

 Wolną przestrzeń w warstwie należy określać wg PN-EN 12697-8. Do obliczeń należy przyjąć gęstość mm-a oznaczonej wg PN-EN 12697-5 w dniu układanej warstwy na danym odcinku.

# 6.3.Badania cech geometrycznych warstwy podbudowy z betonu asfaltowego

# 6.3.1.Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podano w tablicy 9.

Tablica 9 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy podbudowy

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Badanie | Częstość badań i pomiarów |
| 1 | Szerokość warstwy | 10 razy na 1 km  |
| 2 | Równość podłużna | dla każdej jezdni i każdego pasa ruchu pomiar planografem; dla innych elementów pomiar łatą i klinem |
| 3 | Równość poprzeczna | nie rzadziej niż co 5 m  |
| 4 | Spadki poprzeczne | Nie rzadziej niż co 20 m\* |
| 5 | Rzędne wysokościowe | co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie | co 100 m |
| 7 | Złącza podłużne i poprzeczne | każde złącze (ocena wizualna) |
| 8 | Wygląd warstwy | ocena wizualna |
| \*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w głównych punktach łuków poziomych |

# 6.3.2.Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 0/+5 cm.

 Wymaga się aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

# 6.3.3 Równość warstwy

# Równość podłużna warstwy - do oceny równości podłużnej należy zastosować metodę pomiaru przy użyciu planografu, wg metody określonej w BN 68/8931-04

 Parametry powinny być zgodne z wymaganiami w tablicy 10.

Tablica 10 Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

|  |  |
| --- | --- |
| Klasa drogi | Warstwa podbudowy |
| GP | 9 |
| G i Z | 12 |
| L i D oraz place i parkingi | 15 |

**Równość poprzeczna warstwy**- do oceny równości poprzecznej należy wykorzystać łatę 4m i klin Wymagana równość jest określona przez wartości odchyleń równości, wyrażone w mm, które nie mogą przekroczyć wartości jak przy równości podłużnej.

# 6.3.4.Spadki poprzeczne

 Spadki poprzeczne warstwy podbudowy na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z dopuszczalną tolerancją ± 0,5 %.

# 6.3.5.Rzędne wysokościowe

Sprawdzenie polega na wykonaniu niwelacji i porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową.

 Rzędne wysokościowe warstwy podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z dopuszczoną tolerancją -1 cm,+ 0 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

# 6.3.6 Usytuowanie osi w planie

 Sprawdzenie polega na wykonaniu pomiarów geodezyjnych usytuowania poszczególnych punktów osii porównaniu wyników pomiaru z dokumentacją projektową. Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z tolerancją ± 5 cm.

# 6.3.7.Złącza podłużne i poprzeczne

 Sprawdzenie prawidłowości wykonania złącza podłużnego i poprzecznego polega na oględzinach. Złącza powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

# 6.3.8.Wygląd warstwy

 Wygląd warstwy poprzez oględziny całej powierzchni wykonanego odcinka powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

# 7. Obmiar robót

Obmiar robót nastąpi na podstawie dziennika pomiarów i szkiców przekazanych Inżynierowi.

# 8.Odbiór robót

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

# 9. Podstawa płatności

W cenie jednostkowej robót należy uwzględnić wszystkie koszty związane z realizacją zadania, wynikające z pkt 9.1. SST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Cena obejmuje dostarczenie 1 m3 betonu asfaltowego:

1. zakup i dostarczenie materiałów na mieszankę,
2. wytworzenie mieszanki na podstawie zatwierdzonej przez Inżyniera recepty laboratoryjnej,
3. przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów, wymaganych w niniejszej SST.

**10. Przepisy związane**

|  |  |
| --- | --- |
| PN-EN 12697-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego |
| PN-EN 12697-2 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego |
| PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 11: Określanie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem |
| PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 12: Określanie wrażliwości próbek asfaltowych na wodę |
| PN-EN 12697-13 | Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 13: Pomiar temperatury |
| PN-EN 12697-14 | Mieszanki asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-bitumicznych na gorąco. Część 14: Zawartość wody |
| PN-EN 12697-2 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczenie składu ziarnowego |
| PN-EN 12697-22 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 22: Okleinowanie |
| PN-EN 12697-23 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych |
| PN-EN 12697-27 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 27: Pobieranie próbek |
| PN-EN 12697-28 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 28: Przygotowanie próbek do oznaczania zawartości lepiszcza, zawartości wody i uziarnienia |
| PN-EN 12697-29 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych stosowanych na gorąco. Część 29: Oznaczenie wymiarów próbki z mieszanki mineralno-asfaltowej |
| PN-EN 12697-30 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie |
| PN-EN 12697-33 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych urządzeniem wałującym |
| PN-EN 12697-35 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 35: Mieszanie laboratoryjne |
| PN-EN 12697-36 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych |
| PN-EN 12697-5 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 5: Oznaczanie gęstości |
| PN-EN 12697-6 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej próbek mieszanki mineralno-asfaltowej |
| PN-EN 12697-8 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni |
| PN-EN 13108-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 1:Beton asfaltowy |
| PN-EN 13108-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 20: Badanie typu  |
| PN-EN 13108-21 | Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji  |
| PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metody oznaczania odporności na rozdrabianie  |
| PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości  |
| PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza  |
| PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją  |
| PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości  |
| PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza. Metoda piknometryczna  |
| PN-EN 1097-8 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia  |
| PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 1: Oznaczanie mrozoodporności  |
| PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania  |
| PN-EN 1367-5 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 5: Oznaczanie odporności na szok termiczny  |
| PN-EN 1367-6 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych. Część 6: Mrozoodporność w obecności soli |
| PN-EN 932-1 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek  |
| PN-EN 932-2 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pomniejszania próbek laboratoryjnych  |
| PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego  |
| PN-EN 932-5 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie  |
| PN-EN 932-6 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 6: Definicje powtarzalności i odtwarzalności  |
| PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania  |
| PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek. Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)  |
| PN-EN 933-2 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Nominalne wymiary otworów sit badawczych |
| PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości  |
| PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu  |
| PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych  |
| PN-EN 933-6 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 6: Ocena właściwości powierzchni. Wskaźnik przepływu kruszyw  |
| PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie błękitem metylenowym  |
| PN-EN 12591 | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych |
| PN-EN 13043 | Kruszywo do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu. |
| PN-EN 1427 | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknienia. Metoda „Pierścień i Kula” |
| PN-EN 1426 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie penetracji igłą. |
| BN-8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. |

**10.1.Inne dokumenty**

* WT-1 Wymagania Techniczne 2010 Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych.
* WT-2 Wymagania Techniczne 2010 Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych.