***POWIAT ZGIERSKI***

**dla zadania pn. ,,Odnowa nawierzchni na drodze powiatowej nr 5131E w miejscowości Glinnik gm. Zgierz”.**

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-05.03.05b NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO. WARSTWA WIĄŻĄCA I WYRÓWNAWCZA WG WT-1 i WT-2**

# 1. WSTĘP

## 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem remontu nawierzchni z betonu asfaltowego AC 16 W – warstwa wiążąca o grubości określonej w przedmiarze lub warstwa wyrównawcza o średniej grubości 5 cm i powierzchni naprawianej w jednym miejscu powyżej 150 m2 dla zadanie pn. **„Odnowa nawierzchni na drodze powiatowej nr 5131E w miejscowości Glinnik gm. Zgierz”.**

## 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy   
i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3.

## 

## 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych   
z wykonaniem remontu nawierzchni z betonu asfaltowego AC 16 W - warstwa wiążąca o grubości określonej w przedmiarze lub warstwa wyrównawcza o średniej grubości 5 cm i powierzchni naprawianej w jednym miejscu powyżej 150 m2 i obejmują następujące prace:

- wyrównanie nawierzchni poprzez frezowanie,

- wykonanie warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego o średniej grubości 5 cm (AC 16 W) – na drogach kategorii ruchu KR 5÷7 i powierzchni naprawianej w jednym miejscu powyżej 150m2,

- wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego AC 16W o grubości określonej w przedmiarze robót.

## 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, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 11, 16, 22.

**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” z 2014 r. [66].

**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 ≤ 45 mm oraz d >2 mm.

**1.4.11.** Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: D ≤ 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..

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

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

**1.4.16.** Symbole i skróty dodatkowe

|  |  |
| --- | --- |
| ACW | - beton asfaltowy do warstwy wiążącej i wyrównawczej |
| PMB | - polimeroasfalt, |
| D | - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa), |
| d | - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa), |
| C | - kationowa emulsja asfaltowa, |
| NPD | - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać), |
| TBR | - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany), |

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

# 2. MATERIAŁY

## 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST   
D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

## 2.2. Lepiszcza asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [25]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 1.

Tablica 1. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Kategoria  ruchu | Mieszanka  mineralno - asfaltowa | Lepiszcza asfaltowe |
| KR5 – KR7 | AC16W | 35/50 – warstwa wyrównawcza  PMB 25/55-60 – warstwa wiążąca |

Asfalt drogowy powinien spełniać wymagania podane w normie PN-EN 12591 [27], natomiast polimeroasfalt w normie PN-EN 14023 odpowiednio do stosowanego gatunku.

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu   
z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją ± 5°C oraz układ cyrkulacji asfaltu.

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

## 2.3. Kruszywo

Do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [42] i WT-1 Kruszywa 2014, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne lub o ciągłym uziarnieniu i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w tabeli 3,4,5.

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.

Tabela 3. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

|  |  |
| --- | --- |
| Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |
| KR5-KR7 |
| Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż : | *Gc* 90/20 |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii: | *G 25/15*  *G* 20/15  G 20/17,5 |
| Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż: | *f* 2 |
| Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kat. nie wyższa niż: | *FI* 25 lub *SI* 25 |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kat. nie niższa niż | *C* 50/10 |
| Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14,rozdz. 5; kat. nie wyższa niż: | *LA* 30 |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9: | deklarowana przez producenta |
| Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9: | WA24 Deklarowana |
| Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3: | deklarowana przez producenta |
| Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16; kategoria nie wyższa niż: | *F2* |
| Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, wymagana kategoria | *SB* LA |
| Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p.14.2, kategoria nie wyższa niż: | mLPC0,1 |
| Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.1 | wymagana odporność |
| Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem, wg PN-EN 1744-1, p.19.2 | wymagana odporność |
| Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1, p.19.3; kat. nie wyższa niż: | *V*3,5 |

Tabela 4. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

|  |  |
| --- | --- |
| Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |
| KR5-KR6 |
| Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria : | GF 85 |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii: | *GTC 20* |
| Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż: | *f 3* |
| Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kat. nie wyższa niż: | *MBF10* |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie niższa niż: | *ECSDeklarowana* |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9: | deklarowana przez producenta |
| Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9: | WA24 Deklarowana |
| Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p.14.2, kategoria nie wyższa niż: | mLPC0,1 |

Tabela 5. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do   
D ≤ 8 mm do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

|  |  |
| --- | --- |
| Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |
| KR5-KR6 |
| Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria : | GF 85 lub GA 85 |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż według kategorii: | *GTC 20* |
| Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż: | *f* 16 |
| Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kat. nie wyższa niż: | *MBF10* |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-6, rozdz. 8, kat. nie niższa niż: | *ECS30* |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9: | deklarowana przez producenta |
| Nasiąkliwość wg PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9: | WA24 Deklarowana |
| Grube zanieczyszczenia lekkie według PN-EN 1744-1 p.14.2, kategoria nie wyższa niż: | mLPC0,1 |

Wypełniacz powinien spełniać wymagania podane w tabeli 6.

Tabela 6. Wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

|  |  |
| --- | --- |
| Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |
| KR5-KR6 |
| Uziarnienie wg PN-EN 933-10 : | zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043 |
| Jakość pyłu wg PN-EN 933-9, kat. nie wyższa niż | *MB* F 10 |
| 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  wg PN-EN 1097-4, wymagana kategoria | *V* 28/45 |
| Przyrost temperatury mięknienia wg PN-EN 13179-1,  wymagana kategoria | R&B 8/25 |
| Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kat. nie  wyższa niż | *WS* 10 |
| ZawartośćCaCO3 w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN  196-21, kat. nie niższa niż | *CC* 70 |
| Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym,  wymagana kategoria | *K* a Deklarowana |
| Liczba asfaltowa wg PN-EN 13179-2, wymagana kategoria | *BN* Deklarowana |

## 2.4. Środek adhezyjny

W przypadku gdy przyczepność lepiszcza do kruszyw wynosi mniej niż 80% należy stosować środek adhezyjny posiadający ważny dokument dopuszczający Wyrób do robót budowlanych.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom Aprobaty Technicznej IBDiM.

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

## 2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

1. emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [56] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [25]. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

**2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji**

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca lub wyrównawcza z istniejącą warstwą nawierzchni lub warstwą podbudowy) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [56].

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

# 

# 3. SPRZĘT

## 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

## 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

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

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

# 

# 4. TRANSPORT

## 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

## 4.2. Transport materiałów

Asfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych   
i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem   
i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji   
i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o pH ≤ 4).

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

# 

# 5. WYKONANIE ROBÓT

## 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

## 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Za przygotowanie docelowego składu (recepty) odpowiada Wykonawca, który przedstawi je do akceptacji Upoważnionemu Przedstawicielowi Zamawiającego na minimum 5 tygodni przed planowanym rozpoczęciem produkcji. Upoważniony Przedstawiciel Zamawiającego przedstawia dostarczone recepty do weryfikacji Laboratorium Drogowemu GDDKiA Oddziału w Łodzi.

Recepty powinny być dostarczone wraz ze sprawozdaniem z badania typu wg PN EN 13108-20 z próbkami składników w ilościach wystarczających do wykonania niezbędnych badań sprawdzających.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 7.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 8.

Tablica 7. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej, dla ruchu KR3÷KR7 [63]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Właściwość | Przesiew [% (m/m)] | |
| AC16W  KR3-KR7 | |
| Wymiar sita #, [mm] | od | do |
| 31,5 | - | - |
| 22,4 | 100 | - |
| 16 | 90 | 100 |
| 11,2 | 70 | 90 |
| 8 | 55 | 80 |
| 2 | 25 | 50 |
| 0,125 | 4 | 12 |
| 0,063 | 4,0 | 10,0 |
| Zawartość lepiszcza, minimum\*) | Bmin4,6 | |
| \*)Minimalna zawartość lepiszcza (kategoria Bmin) jest to najmniejsza ilość lepiszcza rozpuszczalnego  i nierozpuszczalnego, określona dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej, przy założonej gęstości mieszanki 2,650 Mg/m3.  Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik według równania: | | |

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, dla ruchu KR5÷ KR7 [63]

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN  13108-20 [48] | Metoda i warunki badania | AC16W |
| Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.3,ubijani, 2×75 uderzeń | PN-EN 12697-8 [33], p. 4 | *V*min 4,0  *V*max 7,0 |
| Odporność na deformacje trwałea)c) | C.1.20, wałowanie,  P98-P100 | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6,60°C, 10 000 cykli [38] | *WTS*AIR 0,10  *PRD*AIR 5,0 |
| Odporność na działanie wody | C.1.1,ubijani, 2×35 uderzeń | PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania,  badanie w 25°Cb) | *ITSR80* |

a)Grubość płyty: AC16 60mm.

b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.

c) procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mima przed formowaniem próbek do badań podano w WT-2 2014 załącznik 2.

## 5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością   
± 5°C. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać:

- 195°C dla asfaltu drogowego 35/50,

- według zaleceń producenta dla polimeroasfaltu.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 9. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 9. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [63]

|  |  |
| --- | --- |
| Lepiszcze asfaltowe | Temperatura mieszanki [°C] |
| Asfalt 35/50 | od 150 do 190 |
| Polimeroasfalt | Według zaleceń producenta |

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

## 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę wyrównawczą z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

* ustabilizowane i nośne,
* czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
* wyprofilowane (np. przez frezowanie), równe i bez kolein,
* suche.

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

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

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.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [58] lub PN-EN 14188-2 [59] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspękaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

## 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Upoważnionego Przedstawiciela Zamawiającego próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić   
w silosie lub załadować na samochód. Próbki do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [37].

Na podstawie uzyskanych wyników Upoważniony Przedstawiciel Zamawiającego podejmuje decyzję o ewentualnym wykonaniu odcinka próbnego.

## 5.6. 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 wyrównawczej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. 0,2 - 0,4 kg/m2, przy czym:

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

Wymagana sczzepność pomiędzy warstwami bitumicznymi określona przez naprężenie ścinające powinna wynosić dla połączenia warstwa wiążąca lub wyrównawcza/podbudowa lub stara nawierzchnia – min. 0,7 MPa.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki 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.

## 5.7. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie   
z zapisami w punktach 5.4 i 5.6.

Przyjmuje się, że warstwa wyrównawcza z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa niż: 0 °C przed przystąpieniem do robót i +5 °C w czasie robót.

Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych, mgły oraz silnego wiatru (V > 16 m/s). Powierzchnia podłoża po przelotnym deszczu, jeżeli jest to konieczne, powinna być osuszona, np. dmuchawą lub sprężonym powietrzem. W przypadku, gdy podłoże podgrzewa się, temperatura w czasie robót może być niższa niż podano powyżej.

Warunki atmosferyczne powinny zapewniać zakończenie zagęszczania mieszanki BA zanim jej temperatura opadnie poniżej minimalnej temperatury w czasie zagęszczania wymaganej dla mieszanek, opisanych w niniejszej Specyfikacji (p.5.3).

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną   
w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie   
z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

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

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

## 5.8. Zagęszczanie

Mieszankę mineralno-asfaltową należy układać i zagęszczać warstwami umożliwiającymi uzyskanie wymaganej grubości, rzędnej powierzchni oraz spełnienie wymagań w zakresie równości i zagęszczenia.

Zagęszczanie mieszanki mineralno-asfaltowej należy rozpocząć niezwłocznie, gdy nie zagęszczony materiał będzie mógł być zagęszczany walcami bez powodowania przemieszczeń warstwy lub spękań powierzchniowych.

Zagęszczanie należy zakończyć zanim temperatura spadnie poniżej minimalnej temperatury wałowania. Wałowanie należy kontynuować do czasu zniknięcia z powierzchni warstwy wszystkich śladów po walcach. Nie dopuszcza się powierzchniowego łatania zawałowanej warstwy.

Zagęszczanie należy prowadzić statycznymi walcami stalowymi gładkimi, wibracyjnymi lub też zespołem tych walców, o ciężarze 80 – 100 kN i szerokości wału walca nie mniejszej niż   
1450 mm. Dla zagęszczania mieszanki na bazie asfaltu bez modyfikacji, dopuszcza się również zagęszczanie walcami ogumionymi.

Powierzchnię warstw betonu asfaltowego należy wykończyć walcem gładkim, statycznym lub wibracyjnym z wyłączoną wibracją. Na pomostach obiektów mostowych nie należy stosować walców wibracyjnych z włączoną wibracją.

Mieszanki mineralno-asfaltowe należy zagęszczać w kierunku równoległym do osi drogi,   
a koła napędzane powinny znajdować się bliżej układarki. Wałowanie należy rozpocząć od spoin   
i prowadzić od niżej położonej do wyżej położonej krawędzi. Ślady kolejnych przejść walca powinny zachodzić na siebie na szerokość co najmniej połowy szerokości tylnego koła.

Walce powinny pracować z prędkością nie większą niż 5 km/godz. Nie dopuszcza się postoju walca na nie zagęszczonej w pełni nawierzchni. Należy również zastosować środki zapobiegające zanieczyszczeniu nawierzchni olejem napędowym, smarami, benzyną i innymi substancjami obcymi w czasie pracy lub postoju walców. Aby zapobiec przyleganiu mieszanki do kół walców, można je zwilżać wodą. Należy stosować tylko takie ilości wody, które są wymagane w celu zapobiegania przyleganiu mieszanki do kół, przy czym zaleca się stosowanie rozpylania wody (mgiełki wodnej). Na częściowo wykończonej nawierzchni nie mogą tworzyć się kałuże wody.

## 5.9. Złącza

W przypadku występowania w nawierzchni bitumicznej złączy podłużnych i poprzecznych, mieszanka powinna być w nich pełni zagęszczona, a brzegi złączy powinny być ze sobą zrównane, co można uzyskać stosując jedną z wymienionych poniżej metod, przy czym dla złączy poprzecznych należy stosować jedynie metodę opisaną w punkcie 2:

1. przez zastosowanie dwóch lub więcej układarek pracujących w zespole w takiej odległości, aby możliwe było całkowite zagęszczenie sąsiednich pasów roboczych przez ciągłe (nieprzerwane) wałowanie. Zakończenie działek roboczych każdego pasa powinno być w tym przypadku przesunięte o ok. 5 ÷ 8 m.

2. przez obcinanie odsłoniętych złączy na głębokość równą wymaganej grubości warstwy, do uzyskania pionowej krawędzi i usunięcie całego luźnego materiału. Jeżeli sąsiedni pas roboczy nie będzie układany w tym samym czasie, obciętą krawędź należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem listwą drewnianą.

Obcięte złącza przed ułożeniem sąsiedniego pasa roboczego, należy posmarować za pomocą gorącego asfaltu. Należy jednak przestrzegać zasady, by do wykonywania uszczelnień złączy technologicznych stosować lepiszcze asfaltowe tego samego rodzaju i gatunku, które zostało użyte do wytworzenia MMA. Nie dopuszcza się stosowania do tego celu emulsji asfaltowych.

Wszystkie złącza powinny być przesunięte o co najmniej:

− 20cm względem złączy podłużnych do nich równoległych,

− 100cm względem złączy poprzecznych do nich równoległych, występujących w niżej położonej warstwie.

Układ złączy powinien być zaakceptowany przez Upoważnionego Przedstawiciela Zamawiającego.

## 5.10. Utrzymanie wykonanych warstw

Warstwy z mieszanek mineralno-asfaltowych należy utrzymywać w czystości. Po warstwie bitumicznej, na której przewiduje się ułożenie następnej warstwy, dopuszcza się jedynie ruch pojazdów i maszyn pracujących przy układaniu i zagęszczaniu następnej warstwy.

W przypadku jakiegokolwiek zanieczyszczenia warstwy bitumicznej, Wykonawca powinien podjąć starania w celu jej oczyszczenia, a jeżeli okaże się to niemożliwe, Inżynier podejmie decyzję o rozbiórce warstwy.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6. W przypadku, gdy zasady określone w  umowie, Opisie Przedmiotu Zamówienia lub pozostałych załącznikach do umowy, w szczególności w SST D-M-00.00.00 wskazują, że konieczne jest przeprowadzenie badań kontrolnych, to ich minimalny zakres ustala się na wykonanie i udokumentowanie przez Wykonawcę badań określonych w punktach 6.2.

**6.2. Badania w czasie robót oraz badania dot. cech geometrycznych i właściwości warstwy**

**6.2.1.** Parametry gotowej warstwy

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 10.

Tablica 10 Typ i wymiar mieszanek mineralno- asfaltowych do warstw nawierzchni

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Warstwa i sposób wykonania | Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie | Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm] | Wskaźnik zagęszczenia  [%] | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie  [%(v/v)] |
| Wiążąca i wyrównawcza | AC 16 W,  KR3-7 | Wg przedmiaru lub średnio 5,0 | ≥ 98 | 3,0 ÷ 8,0 |

**6.2.2.** Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce pobranej z nawierzchni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych określonych w tablicy 10.

**6.2.3.** Równość podłużna

Upoważniony Przedstawiciel Zamawiającego (Inżynier) podejmuje decyzję o wykonaniu pomiarów równości podłużnej. Pomiary równości podłużnej należy wykonywać planografem w środku każdego ocenianego pasa ruchu. Miarą przekroczenia dopuszczalnej nierówności jest bez względu na jej długość zawsze największa odchyłka od wartości granicznej.

Nierówności powierzchni przy pomiarach planografem nie powinny przekraczać wartości ustalonych dla odpowiedniej klasy technicznej drogi według rozporządzenia 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) z późniejszymi zmianami.

**6.2.4.** Spadki poprzeczne

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

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5%.

**6.2.5.** Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

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

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

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, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

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

Ponadto warstwa bitumiczna powinna charakteryzować się następującymi cechami:

* złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi.
* złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie o odległości min. 20 cm (złącze podłużne) lub 1,0 m (złącze poprzeczne).
* złącza powinny być całkowicie związane a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie, krawędzie warstwy powinny być wyprofilowane, a w miejscach gdzie zaszła konieczność obcięcia pokryte asfaltem,
* warstwa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

**6.3. Dopuszczalne odchyłki**

**6.3.1. Mieszanka mineralno- asfaltowa**

Na etapie kolaudacji wykonanych robót i związanej z tym oceną jakości wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się dalej wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów budowlanych należy określać dla każdej warstwy technologicznej, a metody badań powinny być zgodne z niniejszymi wymaganiami technicznymi. Jeżeli nie ma danych o materiałach budowlanych przeznaczonych do użycia oraz składzie mieszanki mineralno-asfaltowej, to wyniki badań kontrolnych powinny być zgodne z wymaganiami określonymi   
w p.2 i 5.

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

**6.3.1.1.** Właściwości lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknienia lepiszcza (asfaltu drogowego) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 11.

Tablica 11 Najwyższa temperatura mięknienia wyekstrahowanego asfaltu drogowego

|  |  |
| --- | --- |
| Rodzaj | Temperatura mięknienia,  nie więcej niż, °C |
| 35/50 | 66 |
| PMB 25/55-60 | 78 |

**6.3.1.2.** Zawartość asfaltu

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji asfaltu, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki AC pobranej   
z mieszanki mineralno-asfaltowej. Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej pobranej próbki nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek   
z tabeli poniżej.

*Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości lepiszcza rozpuszczalnego [%(m/m)]*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Rodzaj mieszanki | Odchyłki od wartości projektowanej | | |
| Bez potrąceń | Stosuje się potrącenia | Nie do odbioru |
| AC W | ≤ ±0,3 | ±0,4 ÷ ±0,5 | ≥ ±0,6 |

**6.3.1.3.** Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego. Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanych z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek podanych poniżej:

*Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa o wymiarze <0,063 mm [%(m/m)]*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Rodzaj mieszanki | Odchyłki od wartości projektowanej | |
| Bez potrąceń | Stosuje się potrącenia |
| AC W | ≤ ±1,5 | ±1,6 ÷ ±3,0 |

*Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 do 2,0 mm [%(m/m)]*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Rodzaj mieszanki | Odchyłki od wartości projektowanej | |
| Bez potrąceń | Stosuje się potrącenia |
| AC W | ≤ ±3 | ±4 ÷ ±6 |

*Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa grubego o wymiarze >2 mm [%(m/m)]*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Rodzaj mieszanki | Odchyłki od wartości projektowanej | |
| Bez potrąceń | Stosuje się potrącenia |
| AC W | ≤ ±3 | ±4 ÷ ±6 |

*Dopuszczalne odchyłki dotyczące zawartości kruszywa grubego o wymiarze >D mm [%(m/m)]*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Rodzaj mieszanki | Odchyłki od wartości projektowanej | |
| Bez potrąceń | Stosuje się potrącenia |
| AC W | ≤ ±5 | ±6 ÷ ±7 |

UWAGA!

Po przekroczeniu odchyłek dopuszczalnych Wykonawca przedstawi program naprawczy lub usunie warstwy niewłaściwie wykonane.

**6.3.1.4.** Potrącenia

Potrącenia na nieprawidłową zawartość asfaltu oblicza się na podstawie następującego wzoru:

P=A\*pa\*cj

Gdzie:

A – powierzchnia warstwy reprezentowana przez wynik badania [m2]

pa – współczynnik do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość asfaltu

cj – cena jednostkowa warstwy ścieralnej [zł/m2]

p – potrącenie [zł]

Współczynnik „pa” do obliczenia potrąceń za niewłaściwą ilość asfaltu:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Odchylenie od recepty w % | 0,4 | 0,5 | - |
| pa | 0,08 | 0,16 | - |

Potrącenia na nieprawidłową zawartość kruszyw w mieszance mineralno-asfaltowej oblicza się według wzoru:

P=A\*pż(w)\*cj\*r

Gdzie:

A – powierzchnia warstwy reprezentowana przez wynik badania [m2]

pż  - współczynnik do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm

pw - współczynnik do obliczania potrąceń za niewłaściwą ilość kruszywa drobnego o wymiarze < 2 mm

cj – cena jednostkowa warstwy [zł/m2]

r – udział procentowy ziaren w recepcie

P – potrącenie [zł]

Współczynnik „pw” do obliczenia potrąceń

za niewłaściwą ilość kruszywa o wymiarze <0,063 mm

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Odchylenie od recepty w % | 1,6 – 1,7 | 1,8 – 1,9 | 2,0 – 2,4 | 2,5 – 3,0 |
| pw | 0,13 | 0,15 | 0,17 | 0,2 |

Współczynnik „pw” do obliczenia potrąceń

za niewłaściwą ilość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 do 2 mm

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Odchylenie od recepty w % | 4 | 5 | 6 | - |
| pw | 0,2 | 0,3 | 0,3 | - |

Współczynnik „pż” do obliczenia potrąceń

za niewłaściwą ilość kruszywa grubego o wymiarze >2mm

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Odchylenie od recepty w % | 4 | 5 | 6 | - |
| pż | 0,2 | 0,3 | 0,3 | - |

Współczynnik „pż” do obliczenia potrąceń

za niewłaściwą ilość kruszywa grubego o wymiarze >D mm

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Odchylenie od recepty w % | 6 | 7 | - |
| pż | 0,2 | 0,3 | - |

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

## 6.3.2. Warstwa asfaltowa

**6.3.2.1.** Grubość warstwy wiążącej

Grubość wykonanej warstwy wiążącej oznaczana według PN-EN 12697-36 [38] może odbiegać od projektu o nie więcej niż ±10% wartości projektowanej.

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

**6.3.2.2.** Zagęszczenie warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy wiążącej i wyrównawczej, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 10. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości. Warstwę o zagęszczeniu 95% należy rozebrać.

**6.3.2.3.** Potrącenia

W przypadku niespełnienia wymaganych właściwości dla wykonanej warstwy Wykonawca zobowiązany będzie do usunięcia niezgodności w oparciu o przedstawiony przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Zamawiającego program naprawczy. Jeżeli stwierdzony poziom niezgodności nie będzie miał istotnego wpływu na bezpieczeństwo użytkowania oraz trwałość wykonanej warstwy zamawiający może przyjąć wykonane roboty z usterkami pod warunkiem naliczenia potrąceń według niżej opisanych zasad.

Potrącenia za zaniżoną grubość warstwy oblicza się według wzoru:

Pgw= (pg/100)x3,75xcjxF

w którym:

Pgw – potrącenie [zł]

pg – wartość niedomiaru grubości przekraczająca dopuszczoną tolerancję (10%) dla grubości określonej w kontrakcie [%]

cj – cena jednostkowa 1 m2 wykonanej warstwy [zł/m2]

F – powierzchnia warstwy objęta sprawdzeniem [m2]

Potrącenie może być zastosowane dla niedomiaru grubości warstwy do 20%. Przy niedomiarach większych warstwa powinna być usunięta i wykonana ponownie z zachowaniem wymagań.

Potrącenia za niewłaściwe zagęszczenie warstwy oblicza się według wzoru:

Pzw=(pz/100)x3xcjxF

w którym:

Pzw – potrącenie [zł]

pz – wartość przekroczenia w dół minimalnego wymaganego zagęszczenia warstwy [%]

cj – cena jednostkowa 1 m2 wykonanej warstwy [zł/m2]

F – powierzchnia warstwy objęta sprawdzeniem [m2]

Potrącenie może być zastosowane dla zagęszczenia nie niższego niż 96%. Przy odchyleniu większym warstwa powinna być usunięta i wykonana ponownie z zachowaniem wymagań.

**6.4. Badania laboratoryjne**

**6.4.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

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

## 6.4.2. 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 Upoważnionego Przedstawiciela Zamawiającego.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Upoważnionemu Przedstawicielowi Zamawiającego do akceptacji.

**6.4.3.** Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

* badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
* badania kontrolne (w ramach nadzoru zleceniodawcy – Upoważnionego Przedstawiciela Zamawiającego).

Warunki wbudowania mieszanek oraz kryteria zgodności składu powinny być zgodne z WT-2 2014.

**6.4.4.** Badania Wykonawcy

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

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

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

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

* pomiar temperatury powietrza,
* pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni   
  (wg PN-EN 12697-13 [34]),
* ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
* wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
* pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
* pomiar równości warstwy asfaltowej,
* pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
* ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
* ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

**6.4.5.** Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Upoważnionego Przedstawiciela Zamawiającego, 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. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań zajmie się Laboratorium Drogowe GDDKiA Oddział w Łodzi. Pobieranie próbek w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 17

Tablica 17. Rodzaj badań kontrolnych

|  |  |
| --- | --- |
| Lp. | Rodzaj badań |
| 1  1.1  1.2  1.3  2  2.1  2.2  2.3  2.4  2.5 | Mieszanka mineralno-asfaltowa a), b)  Uziarnienie  Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego  Gęstość, gęstość objętościowa i zawartość wolnych przestrzeni próbki  Warstwa asfaltowa  Wskaźnik zagęszczenia a)  Spadki poprzeczne  Równość (na polecenie Inżyniera)  Grubość lub ilość materiału  Zawartość wolnych przestrzeni a) |
| a) do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m2 nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)  b) w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki | |

**6.4.6.** 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.

Upoważniony Przedstawiciel Zamawiającego 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.

**6.4.7.** 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.

# 7. OBMIAR ROBÓT

## 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wyrównawczej   
z betonu asfaltowego (AC 16W), średnia gr. w-wy 5 cm i powierzchni naprawianej w jednym miejscu powyżej 150m2.

# 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

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

## 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega:

* wyrównanie podłoża,
* oczyszczenie i skropienie podłoża.

W przypadku stwierdzenia wad Upoważniony Przedstawiciel Zamawiającego ustali zakres wykonania robót poprawkowych lub zaleci wymianę wadliwie wykonanej nawierzchni. Inżynier uzna wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne wykonanej nawierzchni kiedy uzyskane parametry badanej mieszanki nie przekraczają odchyłek dopuszczalnych i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość wszystkich badanych parametrów.

Roboty poprawkowe lub wymianę wadliwie wykonanej nawierzchni na nową, Wykonawca zrealizuje na własny koszt, w terminie ustalonym przez Inżyniera.

# 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

## 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m2 warstwy wyrównawczej z betonu asfaltowego (AC 16W), średnia gr. w-wy 5 cm i powierzchni naprawianej w jednym miejscu powyżej 150m2 obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie robót,
* wyrównanie podłoża poprzez frezowanie
* oczyszczenie podłoża i skropienie podłoża emulsją asfaltową w ilości 0,3 kg/m2
* dostarczenie materiałów i sprzętu,
* opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z badaniami,
* wykonanie próby technologicznej – zgodnie z poleceniem UPZ (Inżyniera),
* wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
* rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
* zagęszczenie, obcięcie nierównych krawędzi wykonanej warstwy i posmarowanie ich asfaltem po zewnętrznej stronie jezdni,
* przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
* odwiezienie sprzętu.

## 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

* roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
* prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

# 

# 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

## 10.1. Szczegółowe specyfikacje techniczne (SST)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1.  2. | D-M-00.00.00  D-05.03.11a | Wymagania ogólne  Frezowanie nawierzchni |

## 

## 10.2. Normy

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 3. | PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego |
| 7. | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania |
| 8. | PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości |
| 6. | PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu |
| 7. | PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 8. | PN-EN 933-6 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa |
| 9. | PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym |
| 10. | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza) |
| 11. | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie |
| 12. | PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości |
| 13. | PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza |
| 14. | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |
| 15. | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw –Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości |
| 16. | PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna |
| 17. | PN-EN 1097-8 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia |
| 18. | PN-EN 1367-1 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności |
| 19. | PN-EN 1367-3 | Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania |
| 20. | PN-EN 1426 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą |
| 21. | PN-EN 1427 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknienia – Metoda Pierścień i Kula |
| 22. | PN-EN 1428 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej |
| 23. | PN-EN 1429 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie |
| 24. | PN-EN 1744-1 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna |
| 25. | PN-EN 1744-4 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody |
| 26. | PN-EN 12591 | Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych |
| 27. | PN-EN 12592 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności |
| 28. | PN-EN 12593 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa |
| 29. | PN-EN 12606-1 | Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny –  Część 1: Metoda destylacyjna |
| 30. | PN-EN 12607-1  i  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 |
| 31. | PN-EN 12697-6 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną |
| 32. | PN-EN 12697-8 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni |
| 33. | PN-EN 12697-11 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem |
| 34. | PN-EN 12697-12 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę |
| 35. | PN-EN 12697-13 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury |
| 36. | PN-EN 12697-18 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza |
| 37. | PN-EN 12697-22 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie |
| 38. | PN-EN 12697-27 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek |
| 39. | PN-EN 12697-36 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych |
| 40. | PN-EN 12846 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym |
| 41. | PN-EN 12847 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych |
| 42. | PN-EN 12850 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych |
| 43. | PN-EN 13043 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu |
| 44. | PN-EN 13074 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie |
| 45. | PN-EN 13075-1 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym |
| 46. | PN-EN 13108-1 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy |
| 47. | PN-EN 13108-20 | Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu |
| 48. | PN-EN 13179-1 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli |
| 49. | PN-EN 13179-2 | Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna |
| 50. | PN-EN 13398 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych |
| 51. | PN-EN 13399 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów |
| 52. | PN-EN 13587 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości |
| 53. | PN-EN 13588 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego |
| 54. | PN-EN 13589 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem |
| 55. | PN-EN 13614 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem |
| 56. | PN-EN 13703 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji |
| 57. | PN-EN 13808 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych |
| 58. | PN-EN 14023 | Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami |
| 59. | PN-EN 14188-1 | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco |
| 60. | PN-EN 14188-2 | Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno |
| 61. | PN-EN 22592 | Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda |
| 62. | PN-EN ISO 2592 | Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda |

## 10.3. Wymagania techniczne

1. WT-1 Kruszywa 2014. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych - Zarządzenie nr 46 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 25 września 2014 r.
2. WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych – Załącznik do zarządzenia nr 54 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 18 listopada 2014 r.

## 10.4. Inne dokumenty

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) z późniejszymi zmianami.
2. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych 2015 r.