**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**dla zadania inwestycyjnego pn.**

**„Poprawa bezpieczeństwa pieszych w ciągu DW 522 w miejscowości Cierpięta"**

# D.05.03.13

**WARSTWA ŚCIERALNA Z MIESZANKI MASTYKSOWO – GRYSOWEJ SMA KR1-7**

Spis treści

[1. WSTĘP 4](#_Toc118446749)

[2. MATERIAŁY 4](#_Toc118446761)

[3. SPRZĘT 10](#_Toc118446765)

[4. TRANSPORT 11](#_Toc118446766)

[5. WYKONANIE ROBÓT 11](#_Toc118446767)

[6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 17](#_Toc118446768)

[7. OBMIAR ROBÓT 17](#_Toc118446769)

[8. ODBIÓR ROBÓT 28](#_Toc118446770)

[9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 29](#_Toc118446771)

[10. PRZEPISY ZWIĄZANE 29](#_Toc118446772)

# WSTĘP

# Nazwa zadania

# „Poprawa bezpieczeństwa pieszych w ciągu DW 522 w miejscowości Cierpięta"

# Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są szczegółowe wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki mastyksowo – grysowej (SMA).

# Zakres stosowania SST

SST jest stosowany jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach wojewódzkich.

# Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni (warstwy ścieralnej) z mieszanki mastyksowo – grysowej (SMA).

# Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

# Szczegółowe wymagania dotyczące robót

Szczegółowe wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.6.

# MATERIAŁY

Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne". Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru. W przypadku wystąpienia zmian w materiałach składowych (rodzaj, kategoria, typ petrograficzny, gęstość, zmiana złoża) należy postępować zgodnie z zasadami określonymi w punkcie 4.2. normy PN-EN 13108-20.

# 2.1. Rodzaje materiałów

Rodzaje materiałów stosowanych do mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tabeli 1.

Tabela 1. Rodzaje materiałów do mieszanki mineralno-asfaltowej

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Rodzaj materiału | Wymagania wg / dokument odniesienia | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  |  | KR 1-2 |  | KR 3-4 |  | KR 5-7 |
|  |  |  | |  |  | |
| 1. | Kruszywo grube | WT-1 Kruszywa 2014, tabela 161) 2) | | | | |
| 2. | Kruszywo drobne |  | WT-1 Kruszywa 2014, tabela 17 | | |  |
|  |  |  |  | | |  |
| 3. | Wypełniacz |  | WT-1 Kruszywa 2014, tabela 18 | | |  |
|  |  |  | | | | |
| 4. | Lepiszcze | WT-2 2014 – część I pkt. 8.2.5.1 tab. 25, PN-EN 14023, | | | | |
|  |  |  | PN-EN 12591, PN-EN 13924-2 | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 5. | Granulat asfaltowy | pkt 2.1.1 SST, PN-EN 13108-8, RID I/6 Załącznik nr 9.2.1, Załącznik 9.2.2 i Załącznik nr 9.2.3 | | |
| 6. | Środek adhezyjny | wg p. 4.1 PN-EN 13108-5 | | |
| 7. | Stabilizator mastyksu | wg p. 4.1 PN-EN 13108-5 | | |
| 8 | Mieszanka mineralno – asfaltowa | WT-2 2014-część I pkt. 8.2.5 tab. 26 i 27 4) | WT-2 2014-część I pkt. 8.2.5 tab. 26 i 28 4) | WT-2 2014-część I pkt. 8.2.5 tab. 26 i 29 4) |
| 1. Do mieszanek mineralno-asfaltowych dla nawierzchni dróg KR≥5 na obiektach inżynierskich w ciągu głównym dróg krajowych i autostrad o nawierzchni betonowej oraz dla nawierzchni w tunelach, zaleca się stosować kruszywa grube o współczynniku luminancji w świetle rozproszonym Qd≥60 mcd/m2\*lx. Badanie należy wykonać zgodnie z Instrukcją badawczą „Pomiar współczynnika luminancji jasnych nawierzchni asfaltowych” opisaną w Załączniku Nr 4 do WT-2 2014 część 1. Decydującym kryterium oceny jasności nawierzchni jest współczynnik Qd uzyskany dla próbki MMA wykonanej na etapie projektowania Badania Typu i próbki pobranej z wykonanej nawierzchni.   W celu osiągnięcia wymaganej jasności nawierzchni, dopuszcza się dodatek sztucznego kruszywa rozjaśniającego w ilości nie przekraczającej 15%. Sztuczne kruszywo musi dodatkowo spełniać wymagania fizyko-mechaniczne określone w niniejszej tabeli 1.   1. Oprócz badań wymienionych w WT-1 2014 należy przed użyciem przeprowadzić badanie jasności kruszyw 2. Wymagania dla mieszanki w zakresie współczynnika luminancji Qd odnoszą się tylko do mieszanek stosowanych w nawierzchniach dróg KR≥5 na obiektach inżynierskich w ciągu głównym dróg krajowych i autostrad o nawierzchni betonowej oraz dla nawierzchni w tunelach   4)badanie ITSR wg Załącznika 1 do WT-2 2014 cz. I  Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej wg WT-2 2014 – część I pkt. 8. W przypadku stosowania granulatu asfaltowego należy na etapie projektowania mieszanki mineralno-asfaltowej stosować się do wytycznych opisanych w Załączniku nr 9.2.1, Załączniku 9.2.2 i Załączniku nr 9.2.3 RID I/6 | | | | |

Mieszanki mineralno-asfaltowe zawierające granulat asfaltowy muszą posiadać parametry odpowiadające ich rodzajowi oraz przeznaczaniu, zgodnie z wymaganiami niniejszego SST.

2.1.1.1. Zasady stosowania granulatu asfaltowego

W mieszankach SMA dopuszcza się zastosowanie jedynie granulatu pochodzącego z warstw wykonanych z mieszanki SMA (specjalny granulat asfaltowy pochodzący z selektywnego frezowania).

Zakres stosowania granulatu asfaltowego w mieszankach mineralno-asfaltowych typu SMA zależy od następujących czynników:

– pochodzenia granulatu asfaltowego,

– jakości granulatu asfaltowego, a w szczególności właściwości lepiszcza, właściwości kruszywa i jednorodności granulatu,

– rodzaju nowego lepiszcza,

Procentowe zawartości granulatu asfaltowego określa się na podstawie maksymalnej wartości wskaźnika zastąpienia lepiszcza BR [%], obliczanego następująco:

BR = (a x b)/c

gdzie:

BR – wskaźnik zastąpienia lepiszcza [% (m/m)],

a – zawartość lepiszcza rozpuszczalnego w granulacie asfaltowym [% (m/m)],

b – udział granulatu asfaltowego w mieszance mineralno-asfaltowej [% (m/m)],

1. – całkowita zawartość lepiszcza rozpuszczalnego w mieszance mineralno-asfaltowej [% (m/m)].

Tabela 3. Dopuszczalne wartości wskaźnika BR [%]

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Dopuszczalna wartość | wskaźnika zastąpienia |
|  | lepiszcza BR [%] w przypadku dozowania granulatu | |
| Typ mieszanki | asfaltowego w otaczarce metodą | |
|  |  |  |
|  | na zimno | na gorąco |
|  |  |  |
| SMA | 10 | 30 |
|  |  |  |

Zastosowanie granulatu asfaltowego może nastąpić na zasadzie indywidualnego dopuszczenia (wg zasad opisanych w Załączniku nr 9.2.1, Załączniku 9.2.2 i Załączniku nr 9.2.3 RID I/6).

Ponieważ dodatek granulatu asfaltowego może wywrzeć niekorzystny wpływ na odporność mieszanek mineralno-asfaltowych na spękania niskotemperaturowe, należy przeprowadzić badania służące ocenie odporności tych mieszanek na spękania niskotemperaturowe.

2.1.1.2. Wymagania dla granulatu asfaltowego

W przypadku stosowania granulatu asfaltowego do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych typu SMA do warstwy ścieralnej musi on spełniać wymagania określone w tabeli 4.

Tabela 4. Wymagane właściwości granulatu asfaltowego stosowanego do mieszanek mineralno-asfaltowych typu SMA

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Właściwość |  | Wymagania | Dokument |
|  | odniesienia |
|  |  |  |
|  |  |  |  |
| Zawartość |  | Kategoria FM1 | PN-EN 13108-8 |
| materiałów obcych | | pkt. 4.1 |
|  |
|  |  |  |  |
|  |  | Kategoria S70 |  |
|  | PiK | Wartość średnia temperatury mięknienia nie | PN-EN 13108-8 |
| Właściwości | może być wyższa niż 70oC. Pojedyncze wartości |
|  | temperatury mięknienia nie mogą przekraczać | pkt. 4.2 |
| lepiszcza |  |
|  | 77oC. |  |
| odzyskanego |  | PN-EN 13108- |
|  |  |
| w granulacie |  | Kategoria P15 | 20 Załącznik A |
| asfaltowym |  |  |
|  | Wartość średnia nie może być mniejsza niż |  |
|  | Pen. |  |
|  |  | 15x0,1mm. Pojedyncze wartości penetracji nie |  |
|  |  | mogą być mniejsze niż 10x0,1mm. |  |
|  |  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Jednorodność | Wymagana jednorodność określona na podstawie | Załącznik nr |
|  | dopuszczalnego rozstępu wyników badań | 9.2.1 i |
|  | określonych właściwości | Załącznik nr |
|  |  |
|  |  | 9.2.3 RID I/6 |
|  |  |  |
| Zawartość asfaltu | PN-EN 13108-20 Załącznik A |  |
| Uziarnienie kruszywa | Załącznik nr 9.2.1 i Załącznik nr 9.2.3 RID I/6 | |
|  | Dopuszcza się deklarowanie właściwości kruszywa mineralnego | |
|  | w granulacie asfaltowym na podstawie zadeklarowanego, | |
|  | wcześniejszego zastosowania. W przypadku braku możliwości | |
|  | takiego zadeklarowania jakości kruszywa w granulacie, oraz | |
|  | wątpliwości co do właściwości fizycznych lub mechanicznych, należy | |
|  | przeprowadzić badania kruszywa w wymaganym przez | |
|  | Zamawiającego zakresie |  |
|  |  |  |

Właściwości lepiszcza asfaltowego oraz kruszywa, które powstaną z połączenia starych i nowych składników, muszą spełniać wymagania stawiane tym materiałom, ze względu na typ i przeznaczenie mieszanki mineralno-asfaltowej.

Wykonawca może deklarować właściwości kruszyw pochodzących z destruktu na podstawie wcześniejszego ich zastosowania w poszczególnych warstwach asfaltowych pod warunkiem akceptacji przez Zamawiającego. W przypadku gdy Wykonawca nie będzie mógł pozyskać dokumentacji lub nie uzyska na ich podstawie akceptacji, potwierdzenie właściwości kruszyw będzie możliwe na podstawie własnych w wymaganym przez Zamawiającego zakresie, w tym: - odporność na rozdrabnianie wg normy PN-EN 1097-2 (frakcja 4-8, 8-11 lub 10-14mm),

- grube zanieczyszczenia lekkie wg normy PN-EN 1744-1+A1:2013-05 pkt 14.2,

- ocena zawartości drobnych cząstek - badanie błękitem metylenowym wg normy PN-EN 933-9 +A1:2013-07,

- mrozoodporności w soli na frakcji zgodnie z PN-EN 1367-6.

Wyniki badań powinny spełniać wymagania podane w WT-1 (dla każdej w wymienionej frakcji).

**2.2. Wymagania wobec innych materiałów**

2.2.1. Kruszywa do wykończenia powierzchni warstwy SMA

Do uszorstnienia warstwy z mieszanki SMA będzie użyte kruszywo spełniające wymagania WT-2 2016 część II pkt 7.1.2.

2.2.2. Materiały do połączeń technologicznych

Do uszczelniania połączeń technologicznych należy stosować materiały zgodnie z pkt. 7.6.1 WT-2 2016 – część II i wg tabel 2 i 3 niniejszych SST.

Tabela 2. Materiały do złączy (podłużnych i poprzecznych wykonywanych metodą „gorące przy zimnym”)

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Rodzaj | Złącze podłużne | |  | Złącze poprzeczne | |
|  |  |  |  |  |
| warstwy | Ruch | Rodzaj materiału | | Ruch | Rodzaj materiału |
|  |
|  |  |  | |  |  |
|  |  | Pasty asfaltowe lub | |  |  |
|  |  | elastyczne taśmy | |  | Pasty asfaltowe lub |
|  | KR 1-2 | bitumiczne + środek | | KR 1-2 | elastyczne taśmy bitumiczne |
|  | gruntujący (zgodnie | | + środek gruntujący (zgodnie |
|  |  |  |
|  |  | z zaleceniami |  |  | z zaleceniami Producenta) |
| Warstwa |  | Producenta) |  |  |  |
| ścieralna |  |  |  |  |  |
|  | Elastyczne | taśmy |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  | bitumiczne + | środek |  | Elastyczne taśmy bitumiczne |
|  | KR 3-7 | gruntujący (zgodnie z | | KR 3-7 | + środek gruntujący (zgodnie |
|  |  | zaleceniami |  |  | z zaleceniami Producenta) |
|  |  | Producenta) |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

Tabela 3. Materiały do spoin między fragmentami zagęszczonej MMA i elementami wyposażenia drogi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Rodzaj warstwy | Ruch | Rodzaj materiału |
|  |  |  |
|  | KR 1-2 | Pasta asfaltowa |
| Warstwa |  |  |
|  | Elastyczna taśma bitumiczna + środek gruntujący lub |
| ścieralna |  |
| KR 3-7 | zalewa drogowa na gorąco (zgodnie z zaleceniami |
|  |
|  |  | Producenta) |
|  |  |  |

Uwaga: W przypadku elastycznych taśm bitumicznych należy zastosować środek do gruntowania powierzchni połączeń technologicznych przewidziany przez producenta taśmy.

Materiały do połączeń technologicznych muszą spełniać wymagania sformułowane w tabelach 10, 11 i 12 z WT-2 2016 – część II. Zalewy drogowe na gorąco muszą spełniać wymagania dla typu N1 wg normy PN-EN 14188-1 tablica 2 punkty od 1 do 11.2.8

2.2.3. Lepiszcze do skropienia podłoża

Lepiszcze do skropienia podłoża powinno spełniać wymagania podane PN-EN 13808 i SST D.04.03.01.

2.2.4. Dodatki do mieszanki mineralno-asfaltowej

Za zgodą Zamawiającego mogą być stosowane dodatki stabilizujące lub modyfikujące. Pochodzenie, rodzaj i właściwości dodatków powinny być deklarowane. Skuteczność stosowanych dodatków i modyfikatorów powinna być udokumentowana zgodnie z PN-EN 13108-5 punkt 4.1.

Zaleca się stosowanie do mieszanek mineralno-asfaltowych, dodatku środka obniżającego temperaturę produkcji i układania – nie dotyczy to produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych z dozowaniem granulatu asfaltowego w technologii „na zimno”.

Do mieszanek mineralno-asfaltowych może być stosowany dodatek asfaltu naturalnego, jeżeli spełnia wymagania podane w PN-EN 13108-4 Załącznik B.

**2.3. Dostawy materiałów**

Za dostawy materiałów odpowiedzialny jest Wykonawca robót zgodnie z ustaleniami określonymi w D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania MMA, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej. Jakość każdej dostawy kruszywa i wypełniacza musi być potwierdzona deklaracją producenta (oznakowanie CE). Do każdej partii granulatu asfaltowego należy dołączyć dokumenty określone w normie PN-EN 13108-8 pkt. 6

**2.4. Składowanie materiałów**

2.4.1. Składowanie kruszywa

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami kruszywa. Kruszywo powinno być składowane na utwardzonym i odwodnionym podłożu.

2.4.2. Składowanie wypełniacza

Wypełniacz należy składować w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4.3. Składowanie asfaltu

Lepiszcze asfaltowe należy przechowywać zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 8.3 WT-2 2014 – część I. Zbiorniki na asfalt modyfikowany winny być wyposażone w mieszadła mechaniczne lub co najmniej winny mieć zapewniony system przepompowywania wprawiający w cyrkulację asfalt z dolnych partii zbiornika. Maksymalne temperatury składowania asfaltu drogowego powinny być zgodne z tabelą 41 ww. wytycznych. Temperatury składowania asfaltów modyfikowanych powinny być zgodne z zaleceniami producenta.

2.4.4. Składowanie środka adhezyjnego

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta w warunkach podanych zgodnie z zaleceniami producenta.

2.4.5. Składowanie stabilizatora mastyksu

Składowanie stabilizatora mastyksu jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta lub w odpowiednich do tego celu przystosowanych zbiornikach, zgodnie z zaleceniami producenta.

2.4.6. Składowanie granulatu asfaltowego

Składowanie granulatu asfaltowego powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed:

– segregacją – zaleca się formowanie hałd o kształcie stożkowym o wysokości max. do 8 m,

– zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami lub frakcjami granulatu,

– zawilgoceniem – ochrona granulatu asfaltowego przed opadami atmosferycznymi;

w przypadku dozowania „na zimno” obowiązkowe jest składowanie granulatu pod zadaszeniem.

Powierzchnię na której będzie składowany granulat asfaltowy należy utwardzić i ukształtować z wyraźnym spadkiem przeciwdziałającym akumulacji wody w hałdzie.

Podczas składowania granulatu asfaltowego należy postępować zgodnie z zasadami określonymi w Załączniku nr 9.2.1 i Załączniku nr 9.2.2 RID I/6.

# SPRZĘT

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

**3.1. Wytwórnia mieszanek mineralno-asfaltowych**

Produkcja mieszanki mineralno-asfaltowej powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki. WMA powinna prowadzić system ZKP (Zakładowa Kontrola Produkcji) zgodnie z wymaganiami PN-EN 13108-21, certyfikowany przez jednostkę notyfikowaną. Dozowanie wszystkich składników powinno odbywać się wagowo, dopuszcza się objętościowe dozowanie środka adhezyjnego.

Wytwórnia powinna być wyposażona w automatyczny system sterowania produkcją, z możliwością rejestracji danych produkcyjnych dla każdego zarobu, ich odtworzenia i drukowania w cyklu dziennym.

W przypadku wykorzystania destruktu asfaltowego w technologii „na gorąco”, Wykonawca musi mieć dostępną wytwórnię mieszanek mineralno-asfaltowych, doposażoną w instalację do recyklingu w technologii „na gorąco” z równoległym bębnem do dozowania granulatu asfaltowego - metoda „równoległego bębna”.

**3.2. Układarka mieszanek mineralno-asfaltowych**

Układanie mieszanki powinno odbywać się możliwie największą szerokością, przy użyciu mechanicznej układarki do układania mieszanki mineralno-asfaltowej lub zespołem układarek pracujących równolegle z przesunięciem roboczym umożliwiającym ułożenie stykających się warstw asfaltowych na gorąco, posiadającej następujące urządzenia:

* automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą i grubością,
* urządzenie do wstępnego zagęszczenia mieszanki z systemem podgrzewania

Mieszanki mineralno-asfaltowe można rozkładać specjalną maszyną drogową z podwójnym zestawem rozkładającym do układania dwóch warstw technologicznych w jednej operacji (tzw. asfaltowe warstwy kompaktowe).

Przy wykonywaniu nawierzchni dróg o kategorii KR 6-7, do warstwy ścieralnej wymagane jest:

* stosowanie podajników mieszanki mineralno-asfaltowej do zasilania kosza rozkładarki ze środków transportu. Zaleca się stosowanie takich podajników również do warstw wiążących,
* stosowanie rozkładarek wyposażonych w łatę o długości min. 10 m z co najmniej 3 czujnikami.

**3.3. Walce do zagęszczania**

Wykonawca powinien dysponować sprzętem pozwalającym na uzyskanie wymaganych parametrów zagęszczenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

**3.4. Skrapiarki**

Wykonawca powinien dysponować skrapiarką spełniającą wymagania SST D.04.03.01, pozwalającą na równomierne i zgodne z wymaganiami równomierne skropienie podłoża.

**3.5. Rozsypywarka kruszywa**

Wykonawca powinien dysponować rozsypywarką kruszywa lub posiadać walec z zamontowaną rozsypywarką.

**3.6. Samobieżny podajnik**

Przy wykonywaniu nawierzchni dróg o kategorii KR 6-7 Wykonawca powinien dysponować samobieżnym podajnikiem stosowanym jako bezkontaktowy element połączeniowy pomiędzy rozkładarką a pojazdami transportowymi dowożącymi mieszanki mineralno-asfaltowe. W przypadku łącznic, możliwość użycia podajnika samobieżnego powinna być rozpatrywana indywidualnie, a decyzja w w/w zakresie powinna być podjęta na podstawie przeprowadzonej analizy geometrii łącznicy m.in. spadków poprzecznych, podłużnych, promienia krzywizny.

# TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne". Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny być dowożone na budowę odpowiednio do postępu robót, tak aby zapewnić ciągłość wbudowania. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanki powinny być zabezpieczone przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub pojazdy ogrzewane itp.). Mieszanki mineralno-asfaltowe, powinny być przewożone pojazdami samowyładowczymi.

Podczas transportu mieszanki mineralno-asfaltowej muszą być zachowane dopuszczalne wartości temperatury. Dowieziona do rozkładarki mieszanka musi mieć temperaturę w wymaganym przedziale określonym w WT-2 2014 – część I tab. 42. Nie dotyczy to przypadków użycia dodatków obniżających temperaturę produkcji i wbudowania lepiszczy zawierających takie środki, lub specjalnych technologii produkcji i wbudowywania w obniżonej temperaturze. W tym zakresie należy kierować się informacjami (zaleceniami) podanymi przez producentów tych środków.

Powierzchnie skrzyń ładunkowych lub pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste. Do zwilżania tych powierzchni można używać tylko tego rodzaju środków antyadhezyjnych, które nie oddziałują szkodliwie na mieszanki mineralno-asfaltowe. Zabrania się skrapiania skrzyń olejem napędowym lub innymi środkami ropopochodnymi.

# WYKONANIE ROBÓT

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

**5.1. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

W terminie 3 tygodni przed rozpoczęciem robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia projekt MMA (Badanie Typu) oraz wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych MMA i reprezentatywne próbki materiałów. MMA powinna być zaprojektowana zgodnie z pkt. 8.1 i 8.2.5 WT-2 2014 – część I w zależności od kategorii ruchu.

W przypadku stosowania granulatu asfaltowego należy na etapie projektowania mieszanki mineralno-asfaltowej stosować się do wytycznych określonych w Załączniku nr 9.2.1, Załączniku 9.2.2 i Załączniku nr 9.2.3 RID I/6.

Wykonawca powinien zapewnić, aby podczas opracowywania Badania Typu MMA, były zastosowane w pełni reprezentatywne próbki materiałów składowych, które zostaną użyte do wykonania robót.

Do zaprojektowanego Badania Typu dla nawierzchni dróg KR≥5 na obiektach inżynierskich w ciągu głównym dróg krajowych i autostrad o nawierzchni betonowej oraz dla nawierzchni w tunelach należy określić współczynnik luminancji Qd na próbce laboratoryjnej przygotowanej zgodnie Instrukcją badawczą „Pomiar współczynnika luminancji jasnych nawierzchni asfaltowych” opisaną w Załączniku Nr 4 do WT-2 2014 część I. Wartość współczynnika luminancji Qd nie powinna być mniejsza od 70 mcd/m2\*lx dla nawierzchni przewidzianych na otwartym terenie i 90 mcd/m2\*lx dla nawierzchni przewidzianych w tunelu. Badanie współczynnika luminancji powinno zostać przeprowadzone i załączone do Badania Typu.

**5.2. Wytwarzanie MMA**

Produkcja MMA powinna odbywać się na WMA o cyklicznym systemie produkcji mieszanki, zgodnie z wymaganiami opisanymi w p. 3.1. Dozowanie wszystkich składników powinno odbywać się wagowo, dopuszcza się objętościowe dozowanie środka adhezyjnego.

W przypadku stosowania granulatu asfaltowego do produkcji MMA należy:

– stosować się do wytycznych opisanych w Załączniku nr 9.2.2 RID I/6,

– przekazywać lub udostępniać Inżynierowi Kontraktu/Inspektorowi Nadzoru/ Zamawiającemu wydruki z WMB potwierdzające, że ilość zadozowanego granulatu asfaltowego jest zgodna z zaakceptowanym przez Inżyniera Kontraktu/Zamawiającego/Inspektora Nadzoru Badaniem Typu.

Temperatury technologiczne wytwarzania MMA powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w p. 8.3 WT-2 2014 część I (Tabela 42) lub zgodnie z zaleceniami producenta. Mieszankę MMA zaleca się wbudowywać bezpośrednio po wyprodukowaniu bez magazynowania na zapas. Przechowywanie wyprodukowanej MMA w silosie może mieć miejsce tylko w sytuacjach awaryjnych.

Jeżeli mieszanka mineralno-asfaltowa jest dostarczana z kilku wytwórni lub od kilku producentów, to należy zapewnić zgodność typu i wymiaru mieszanki oraz spełnienie wymagań dokumentacji projektowej.

**5.3. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod warstwę ścieralną z MMA powinno być:

– nośne i ustabilizowane,

– czyste, bez zanieczyszczeń lub pozostałości luźnego kruszywa,

– wyprofilowane, równe i bez kolein,

– suche,

– kropione emulsją asfaltową lub asfaltem zapewniającym powiązanie warstw (skropienia nie wykonuje się jeżeli podłoże pod warstwę ścieralną stanowi warstwa z asfaltu lanego),

oraz spełniać wymagania pkt. 7.2. WT-2 2016 – część II.

Brzegi krawężników i innych urządzeń przylegających do nawierzchni powinny zostać połączone z MMA zgodnie z pkt. 7.6.4 WT-2 2016 – część II (sposób wykonania spoin) i przy zastosowaniu materiałów określonych w pkt. 2.2.2 niniejszych SST.

5.3.1. Połączenia międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami oraz ich współpracy w przenoszeniu obciążeń nawierzchni wywołanych ruchem pojazdów.

Zapewnienie połączenia międzywarstwowego wymaga starannego przygotowania podłoża, na którym będą układane kolejne warstwy asfaltowe, zastosowania odpowiedniej emulsji asfaltowej oraz właściwego wykonania skropienia. Podłoże należy przygotować zgodnie z SST D.04.03.01.

Skropienie emulsją asfaltową ma na celu zwiększenie siły połączenia pomiędzy warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody pomiędzy warstwami.

Do skropień należy stosować rodzaj emulsji i ilość w zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu, zgodnie z zasadami określonymi w SST D.04.03.01.

**5.4. Warunki atmosferyczne**

Warstwa nawierzchni z MMA powinna być układana w temperaturze:

– podłoża nie mniejszej niż +5°C,

– temperaturze otoczenie w ciągu doby (pomiary trzy razy dziennie) nie mniejszej niż +5oC dla warstwy o grubości ≥3cm i nie mniejszej niż +10oC dla warstwy o grubości

<3cm.

Nie dopuszcza się układania MMA podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru przekraczającego prędkość 16m/s.

**5.5. Próba technologiczna**

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji MMA na żądanie Inżyniera Kontraktu/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego jest zobowiązany do przeprowadzenia próby technologicznej.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na segregację kruszywa. Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier Kontraktu/Inspektor Nadzoru podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego. Tolerancje zawartości składników MMA względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 6.7. niniejszych SST.

**5.6. Odcinek próbny**

Wykonawca ma obowiązek wykonać odcinek próbny o długości przynajmniej 100m na całej szerokości jednej jezdni w celu:

– zdefiniowania parametrów produkcyjnych MMA,

– sprawdzenia czy sprzęt użyty do rozkładania i zagęszczania mieszanki jest właściwy,

- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej ostatecznej grubości warstwy,

– określenia potrzebnej liczby przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do wykonania odcinka próbnego, Wykonawca powinien zastosować takie same materiały oraz sprzęt, jakie będą stosowane do wykonania warstwy z MMA podczas robót. Lokalizacja odcinka próbnego zostanie zaakceptowana przez Inżyniera Kontraktu/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego – dopuszcza się akceptację wykonanego odcinka próbnego w ramach innego zadania pod warunkiem, że został wbudowany ten sam typ mieszanki mineralno-asfaltowej oraz zastosowano ten sam sprzęt do wbudowania i zagęszczenia warstwy. Wykonawca rozpocznie wykonywanie nawierzchni z MMA dopiero po otrzymaniu akceptacji Inżyniera Kontraktu/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego, wydanej na podstawie testów oraz pomiarów dokonanych na odcinku próbnym. W przypadku nieprawidłowych parametrów warstwy ścieralnej i nie zatwierdzeniu przez Inżyniera Kontraktu/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego odcinka próbnego, Wykonawca ma obowiązek usunąć odcinek próbny warstwy ścieralnej (jeżeli był wykonywany w obrębie umowy) na własny koszt.

**5.7. Wbudowywanie mieszanki MMA**

Transport MMA powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 7.4 WT-2 2016 – część II. Wbudowywanie MMA powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 7.5 WT-2 2016 – część II.

Prace związane z wbudowaniem mieszanki mineralno-asfaltowej należy tak zaplanować, aby:

– umożliwiały układanie warstwy całą szerokością jezdni (jedną rozkładarką lub dwoma rozkładarkami pracującymi obok siebie z przesunięciem wg pkt 7.6.3.1. WT-2 2016 – część II); w przypadku przebudów i remontów o dopuszczonym ruchu jednokierunkowym (wahadłowym) szerokością pasa ruchu ,

– dzienne działki robocze (tj. odcinki nawierzchni na których mieszanka mineralno-asfaltowa jest wbudowywana jednego dnia) powinny być możliwie jak najdłuższe min. 200 m,

– organizacja dostaw mieszanki powinna zapewnić pracę rozkładarki bez zatrzymań z jednostajną prędkością.

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych określonych w pkt. 5.4. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe).

W celu poprawy właściwości przeciwpoślizgowych warstwę ścieralną należy układać w kierunku przeciwnym do przewidywanego ruchu – dotyczy nawierzchni dwujezdniowych oraz jednojezdniowych w przypadku przebudów i remontów układanych szerokością pasa ruchu. W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera Kontraktu lub Zamawiającego dopuszcza się układanie warstwy ścieralnej w kierunku zgodnym z ruchem pojazdów.

1. przypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem umożliwiającym obniżenie temperatury mieszania i wbudowania (mieszanki na ciepło) lub stosowania specjalnych technologii produkcji i wbudowywania w obniżonej temperaturze, należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia. Układarka powinna być stale zasilana w mieszankę tak, aby w zasobniku zawsze znajdowała się odpowiednia jej ilość, a kosz, transporter i stół były zawsze gorące i nie stygły. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Przy wykonywaniu nawierzchni dróg o kategorii KR 6-7, do warstwy ścieralnej wymagane jest:

– stosowanie podajników mieszanki mineralno-asfaltowej do zasilania kosza rozkładarki ze środków transportu,

– stosowanie rozkładarek wyposażonych w łatę o długości min. 10 m z co najmniej 3 czujnikami.

Podczas rozkładania 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 zagęszczane walcami drogowymi o charakterystyce zapewniającej skuteczność zagęszczania, potwierdzoną na odcinku próbnym.

Dopuszczenie wykonanej warstwy asfaltowej na gorąco do ruchu może nastąpić po jej schłodzeniu do temperatury zapewniającej jej odporność na deformacje trwałe.

**5.8. Połączenia technologiczne**

Połączenia technologiczne powinny być wykonane przy zastosowaniu materiałów określonych w pkt 2.2.1 niniejszego SST, oraz zgodnie z pkt. 7.6 WT-2 2016 – część II.

5.8.1. Sposób i warunki aplikacji materiałów stosowanych do złączy.

5.8.1.1.Wymagania wobec wbudowania elastycznych taśm bitumicznych

Krawędź boczna złącza podłużnego winna być uformowana za pomocą rolki dociskowej lub poprzez obcięcie nożem talerzowym.

Krawędź boczna złącza poprzecznego powinna być uformowana w taki sposób i za pomocą urządzeń umożliwiających uzyskanie nieregularnej powierzchni.

Powierzchnie krawędzi do których klejona będzie taśma, powinny być czyste i suche.

Przed przyklejeniem taśmy w metodzie „gorące przy zimnym”, krawędzie „zimnej” warstwy na całkowitej grubości, należy zagruntować środkiem gruntującym zgodnie z zaleceniami producenta taśmy.

Taśma bitumiczna o grubości 10 mm powinna być wstępnie przyklejona do zimnej krawędzi złącza na całej jego wysokości oraz wystawać ponad powierzchnię warstwy do 5 mm lub wg zaleceń Producenta.

5.8.1.2. Wymagania wobec wbudowania past bitumicznych

Przygotowanie krawędzi bocznych jak w przypadku stosowania taśm bitumicznych.

Pasta powinna być nanoszona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozprowadzenia na bocznej krawędzi w ilości 3 - 4 kg/m2 (warstwa o grubości 3 - 4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm3).

Dopuszcza się ręczne nanoszenie past w miejscach niedostępnych.

5.8.2. Sposób wykonania złączy

Wymagania ogólne:

– złącza w warstwach nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej,

– złącza podłużnego nie można lokalizować w śladach kół, a także w obszarze poziomego oznakowania jezdni

– złącza podłużne w konstrukcji wielowarstwowej należy przesunąć względem siebie w kolejnych warstwach technologicznych o co najmniej 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni,

– złącza muszą być całkowicie związane a powierzchnie przylegających warstw powinny być w jednym poziomie.

1. **Metoda rozkładania „gorące przy gorącym”**

Metoda ta ma zastosowanie w przypadku wykonywania złącza podłużnego – należy ją stosować zgodnie z pkt. 7.6.3.1 WT-2 2016 – część II.

Przy tej metodzie nie stosuje się dodatkowych materiałów do złączy.

1. **Metoda rozkładania „gorące przy zimnym”**

Wykonanie złączy metodą „gorące przy zimnym” stosuje się w przypadkach, gdy ze względu na ruch, względnie z innych uzasadnionych powodów konieczne jest wykonywanie nawierzchni w odstępach czasowych – należy ją stosować zgodnie z pkt. 7.6.3.2 WT-2 2016 – część II.

1. **Sposób zakończenia działki roboczej**

Zakończenie działki roboczej należy wykonać w sposób i przy pomocy urządzeń zapewniających uzyskanie nieregularnej, szorstkiej powierzchni spoiny (przy pomocy wstawianej kantówki lub frezarki) oraz szorstkiego podłoża w rejonie planowanego złącza.

Niedopuszczalne jest posypywanie piaskiem jako sposobu na obniżenie sczepności warstw w rejonie końca działki roboczej oraz obcinanie piłą tarczową zimnej krawędzi działki.

Zakończenie działki roboczej wykonuje się prostopadle do osi drogi.

Krawędź działki roboczej jest równocześnie krawędzią poprzeczną złącza.

Złącza poprzeczne między działkami roboczymi układanych pasów kolejnych warstw technologicznych należy przesunąć względem siebie o co najmniej 3 m w kierunku podłużnym do osi jezdni.

1. **Sposób wykonywania spoin**

Spoiny wykonuje się z użyciem materiałów wymienionych w punkcie 2.2.2.

Grubość elastycznej taśmy bitumicznej do spoin powinna wynosić:

– nie mniej niż 10 mm w warstwie ścieralnej.

Pasta powinna być nanoszona mechanicznie z zapewnieniem równomiernego jej rozprowadzenia na bocznej krawędzi w ilości 3 - 4 kg/m2 (warstwa o grubości 3 - 4 mm przy gęstości około 1,0 g/cm3).

Wymagania dla wbudowywania zalew drogowych na gorąco:

- Zabrudzone szczeliny należy oczyścić za pomocą sprężonego powietrza.

- Zimne krawędzie winny uprzednio być posmarowane gruntownikiem wg zaleceń producenta zalewy drogowej na gorąco. Szczelinę należy zalać do pełna: z meniskiem wklęsłym w przypadku prac wykonywanych w niskich temperaturach otoczenia, bez menisku w przypadku prac wykonywanych w wysokich temperaturach.

**5.9. Krawędzie zewnętrzne warstwy ścieralnej**

Krawędzie zewnętrzne warstwy ścieralnej należy wykonać zgodnie z wymaganiami pkt. 7.7 WT-2 2016 – część II

Po wykonaniu warstwy ścieralnej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić wyżej położoną krawędź boczną. Niżej położona krawędź boczna powinna pozostać nieuszczelniona.

Krawędź zewnętrzną oraz powierzchnię odsadzki poziomej należy zabezpieczyć przez pokrycie gorącym asfaltem w ilości co najmniej:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| – | powierzchnie odsadzek | - 1,5 kg/m2 |
| – | krawędzie zewnętrzne | - 4 kg/m2, |

zgodnie z rys. 1 pkt. 7.7 WT-2 2016 – część II.

W przypadku nawierzchni o dwustronnym nachyleniu (przekrój daszkowy) nie wykonuje się uszczelnienia zewnętrznych krawędzi jezdni, jeśli jednak w ciągu tej drogi (np. na łukach) wystąpi przekrój o jednostronnym nachyleniu, należy uszczelnić wyżej położoną krawędź boczną.

**5.10. Wykończenie powierzchni warstwy ścieralnej**

Warstwa ścieralna powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę. Uszorstnienie należy wykonać bezpośrednio po ułożeniu warstwy ścieralnej w początkowym okresie jej zagęszczania. Kruszywo do uszorstnienia warstwy powinno spełniać wymagania podane w punkcie 2.2.1.

Nanoszenie kruszywa uszorstniającego powinno odbywać się maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonywanie ręczne. Kruszywo posypki należy lekko przywałować walcem stalowym. Niezwiązaną posypkę należy usunąć po ostygnięciu warstwy.

Wymagana ilość kruszywa do uszorstnienia:

- mieszanki typu SMA: 1 do 2 kg/m2 dla kruszywa o uziarnieniu 2/4 lub 2/5 mm; dopuszcza się zastosowanie kruszywa o uziarnieniu 1/3 mm.

W przypadku uszorstnienia mieszanki typu SMA przy zastosowaniu kruszywa 1/3 mm, jego ilość do uszorstnienia warstwy należy dobrać metodą doświadczalną (odcinek próbny).

W uzasadnionych przypadkach można nie stosować uszorstnienia, na przykład w celu (zmniejszenia) zminimalizowania hałaśliwości nawierzchni wykonanej z mieszanek drobnoziarnistych na odcinkach dróg przebiegających przez obszary zurbanizowane pod warunkiem uzyskania wymaganych właściwości przeciwpoślizgowych.

# KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

* 1. **Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

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

Badania mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonywać zgodnie z normami podanymi w pkt. 8.2.5 WT-2 2014 Nawierzchnie Asfaltowe (Tabela 27, 28, 29 – dla mieszanki typu SMA).

Badania i pomiary dzielą się na:

– badania i pomiary Wykonawcy – w ramach własnego nadzoru

– badania i pomiary kontrolne – w ramach nadzoru Zamawiającego.

W uzasadnionych przypadkach w ramach badań i pomiarów kontrolnych dopuszcza się wykonanie badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych lub badań i pomiarów arbitrażowych.

Badania obejmują:

– pobranie próbek,

– zapakowanie próbek do wysyłki,

– transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania,

– przeprowadzenie badania,

– sprawozdanie z badań.

Pomiary obejmują terenową weryfikację cech nawierzchni.

**6.2. Badania i pomiary Wykonawcy - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”**

Zakres badań i pomiarów Wykonawcy powinien:

– być nie mniejszy niż określony w Zakładowej Kontroli Produkcji dla dostarczanych na budowę materiałów i wyrobów budowlanych - mieszanki mineralno-asfaltowe, kruszywa, lepiszcze, materiały do uszczelnień, itd.,

– dla wykonanej warstwy być nie mniejszy niż określony zakres i częstotliwość badań i pomiarów kontrolnych określony w tab. 4.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

– pomiar temperatury powietrza,

– pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni,

– ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,

– wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanych warstw,

– pomiar spadku poprzecznego poszczególnych warstw asfaltowych,

– pomiar równości warstwy ścieralnej,

– pomiar właściwości przeciwpoślizgowych,

– pomiar rzędnych wysokościowych i pomiary sytuacyjne,

– badania zagęszczenia warstwy i zawartości wolnej przestrzeni,

– pomiar sczepności warstw asfaltowych,

– ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,

– ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Tabela 4. Minimalna częstotliwość badań ze strony Wykonawcy dla warstwy ścieralnej

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Badana cecha |  | Metoda | | Częstotliwość |
|  |  | |  |  |  |
| **1.** | **Zagęszczenie MMA** oraz | | Porównanie gęstości | | - 2 razy na kilometr każdej |
|  | zawartość wolnych | | objętościowej | | jezdni, nie rzadziej niż 1 raz |
|  | przestrzeni w warstwie | | referencyjnej do | | na 6000 m2 |
|  |  |  | rzeczywistej | |  |
|  |  | |  |  |  |
| **2.** | **Sczepność** warstw | | Metoda Leutnera | | - nie rzadziej niż 1 raz na |
|  | asfaltowych dla dróg KR | |  |  | 15000 m2 |
|  | 4-7 |  |  |  |  |
|  |  | |  |  |  |
| **3.** | **Grubość** (grubości | | Rzędne wysokościowe | | - nie rzadziej niż co 50 m |
|  | poszczególnych warstw i | | Pomiar | | - nie rzadziej niż co 100 m |
|  | grubość pakietu warstw | | elektromagnetyczny lub, | |  |
|  | asfaltowych) |  | Przymiarem na wyciętych | | - 2 razy na kilometr każdej |
|  |  |  | próbach | | jezdni, nie rzadziej niż 1 raz |
|  |  |  |  |  | na 6000 m2 |
| **4.** | **Równość podłużna** | |  |  |  |
| 4.1. | Klasy dróg: A,S,GP,G | | Profilografem |  | - każdy pas układania |
|  |
|  |  |  |  |  | warstwy w sposób ciągły |
|  |  | |  |  |  |
| 4.2. | Klasy dróg: Z,L,D, place i | | Planografem | | - każdy pas układania warstwy |
|  | parkingi oraz w miejscach | |  |  | w sposób ciągły |
|  | niedostępnych | dla |  |  |  |
|  | profilografu |  |  |  |  |
|  |  | |  | |  |
| 4.3. | Klasy dróg Z, L i D, place | | 4 metrową łatą i klinem | | - w sposób ciągły (początek |
|  | parkingi oraz w miejscach | |  |  | każdego pomiaru łatą |
|  | niedostępnych dla | |  |  | w miejscu zakończenia |
|  | urządzeń pomiarowych | |  |  | poprzedniego pomiaru) |
|  |  | |  |  |  |
| **5.** | **Równość poprzeczna** | |  |  |  |
| 5.1. | Klasy dróg: A,S,GP,G | |  |  | - każdy pas układania warstwy |
|  |  |
|  |  |  | Profilografem |  |
|  |  |  |  | w sposób ciągły |
|  |  |  |  |  |
| 5.2. | Klasy dróg: Z,L,D, place i | | Profilografem lub |  |  |
|  |  |
|  | parkingi |  |  | - nie rzadziej niż co 5 m |
|  |  |  |  |
|  |  |  | 2 metrową łatą i klinem |  |
|  |  |  |  |  |
| 5.3. | W miejscach  Niedostępnych dla  urządzeń pomiarowych | |  |  |  |
|  |  |  |
|  | 2 metrową łatą i klinem | | - nie rzadziej niż co 5 m |
|  |  |  |  |
|  |  | |  | |  |
| **6.** | **Spadki poprzeczne** | | Profilografem lub | | co 10m |
|  |  |  | - 2 metrową łatą i | | 50 razy na 1 km dodatkowe |
|  |  |  | pochyłomierzem lub | | pomiary w punktach |
|  |  |  | - metodami geodezyjnymi | | charakterystycznych łuków |
|  |  |  |  |  | poziomych |
|  |  |  |  |  |  |
| **7.** | **Właściwości** |  | Urządzeniem SRT-3 lub | | - każdy pas układania |
|  | **przeciwpoślizgowe** | | warstwy, |
|  | równoważnym | |
|  | Klasy dróg: A,S,GP,G | | - pomiar co 50 m |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **8.** | **Szerokość warstwy** | Taśmą mierniczą | - pomiar co 50 m, na łukach |
|  |  |  | poziomych w punktach |
|  |  |  | charakterystycznych |
|  |  |  |  |
| **9.** | **Odchylenie od** | Rzędne wysokościowe | - pomiar rzędnych niwelacji |
|  | **projektowanej osi** | Pomiary sytuacyjne | podłużnej i poprzecznej oraz |
|  | **drogi** |  | usytuowania osi, na łukach |
|  |  |  | poziomych i pionowych |
|  |  |  | w punktach |
|  |  |  | charakterystycznych |
|  |  |  |  |

**6.3. Badania i pomiary kontrolne - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”**

**6.4. Badania i pomiary kontrolne dodatkowe - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”**

**6.5. Badania i pomiary arbitrażowe - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”**

**6.6. Badania i pomiary przed przystąpieniem do robót - zgodnie z D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi Kontraktu/Zamawiającemu/Inspektorowi Nadzoru do akceptacji źródła poboru kruszyw oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych.

**6.7. Badania w czasie robót**

6.7.1. Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego

Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji lepiszcza, zgodnie PN-EN 12697-1, z próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej.

Jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy ocenić na podstawie:

– wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,01 %,

– wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do

0,1 %.

**Wyżej wymienione kryteria należy stosować jednocześnie** (oba podlegają ocenie jakości MMA).

*Odchyłka jest to wartość bezwzględna różnicy pomiędzy procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego uzyskaną z badań laboratoryjnych a procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego podaną w Badaniu Typu (%).*

Tabela 5. Dopuszczalne odchyłki do odbioru dla wartości średniej policzonej z dokładnością do 0,01 %

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Wielkość odchyłki dla wartości średniej ; % | | |
|  |  |  |  |
| Oceniany parametr |  | SMA | |
|  |  |  |  |
|  | KR3÷KR7 |  | KR1 ÷KR2 |
|  |  |  |  |
| wartość lepiszcza rozpuszczalnego S | 0,15 |  | 0,20 |
| – niedomiar |  |
|  |  |  |
|  |  |  |  |
| wartość lepiszcza rozpuszczalnego S | 0,20 |  | 0,20 |
| – nadmiar |  |
|  |  |  |
|  |  |  |  |

Tabela 6. Dopuszczalne odchyłki do odbioru dla pojedynczego wyniku określonego z dokładnością do 0,01 %

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | | |  |
|  |  |  | Wielkość odchyłki dla pojedynczego wyniku ; % | | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
|  | Oceniany parametr |  |  | SMA | |  |
|  |  |  |  |  | |  |
|  |  |  |  | KR1÷KR7 | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | Zawartość lepiszcza |  | 0,3 | |  |  |
|  | rozpuszczalnego S - niedomiar |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |
|  | Zawartość lepiszcza |  | 0,3 | |  |  |
|  | rozpuszczalnego S - nadmiar |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |

W przypadku przekroczenia wielkości dopuszczalnych odchyłek dla wartości średniej i dla pojedynczego wyniku w zakresie zawartości lepiszcza rozpuszczalnego należy postępować zgodnie z Instrukcją DP-T 14 *Ocena jakości na drogach krajowych. Część I-Roboty drogowe*, z uwzględnieniem zasad opisanych w punktach 6.4 lub 6.5 niniejszych SST.

6.7.2. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Po wykonaniu ekstrakcji lepiszcza należy przeprowadzić kontrolę uziarnienia mieszanki kruszywa mineralnego wg PN-EN 12697-2.

Jakości mieszanki mineralnej należy ocenić na podstawie:

– wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego typu MMA i danej warstwy asfaltowej) z dokładnością do 0,1 %

– wielkości odchyłki obliczonej dla pojedynczego wyniku (próbki) z dokładnością do 0,1 % dla sita 0,063mm i z dokładnością do 1 % dla pozostałych sit.

**Wyżej wymienione kryteria należy stosować jednocześnie** (oba podlegają ocenie jakości MMA).

Odchyłka jest to wartość bezwzględna różnicy pomiędzy procentową zawartością ziaren w wyekstrahowanej mieszance mineralnej uzyskaną z badań laboratoryjnych a procentową zawartością ziaren w mieszance mineralnej podaną w Badaniu Typu (%).

Dopuszczalne odchyłki w zakresie uziarnienia podano w tabeli 7.

Tabela 7. Dopuszczalne odchyłki w zakresie uziarnienia.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Przechodzi przez sito | Odchyłki dopuszczalne dla | | Odchyłki |
| #, mm | pojedynczego wyniku, % | | dopuszczalne dla |
|  |  |  | wartości średniej, % |
|  | KR 3-7 | KR 1-2 | KR 1-7 |
| 0,063 | 2,5 | 3,0 | 1,5 |
| 0,125 | 4 | 5 | 2,0 |
| 2 | 5 | 6 | 3,0 |
| D/2 lub sito | 6 | 7 | 4,0 |
| charakterystyczne |  |  |  |
| D | 7 | 8 | 5,0 |

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

W przypadku przekroczenia wielkości dopuszczalnych odchyłek dla wartości średniej w zakresie uziarnienia należy postępować zgodnie z Instrukcją DP-T 14 *Ocena jakości na drogach krajowych. Część I-Roboty drogowe,* z uwzględnieniem zasad opisanych wpunktach 6.4 lub 6.5 niniejszych SST.

Dla kryterium dotyczącego pojedynczego wyniku nie stosuje się potrąceń – należy je spełnić wg wyżej wymienionych wymagań.

6.7.3. Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance MMA

Zawartość wolnych przestrzeni w próbkach Marshalla oblicza się zgodnie z PN-EN 12697-8. Zawartość wolnych przestrzeni nie może przekroczyć wartości podanych w WT-2 2014 Tabela 27, 28 i 29 w zależności od kategorii ruchu.

6.7.4. Pomiar grubości warstwy wg PN-EN 12697-36

Grubości wykonanej warstwy należy określać na wyciętych próbkach (nie wycinać próbek na obiektach mostowych wiertnicą mechaniczną) lub metodą elektromagnetyczną z częstotliwością określoną w tab. 4. Sposób oceny grubości warstwy i pakietu warstw należy dokonać zgodnie WT-2 2016 – część II pkt 8.2 i Instrukcją DP-T14 pkt. 2.3.

Grubości warstwy należy ocenić na podstawie wielkości odchyłki obliczonej dla:

– pojedynczego wyniku pomiaru grubości warstwy i pakietu warstw asfaltowych,

– wartości średniej ze wszystkich pomiarów grubości danej warstwy i wartości średniej pomiarów pakietu warstw asfaltowych.

Odchyłka w zakresie grubości danej warstwy lub pakietu warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych jest to procentowe **przekroczenie w dół** projektowanej grubości warstwy lub pakietu i obliczona wg pkt 2.3. Instrukcji DP-T 14 – część I z dokładnością do 1%.

Tolerancja dla pojedynczego wyniku w zakresie:

– grubości warstwy może wynosić 1÷5% grubości projektowanej.

– pakietu wszystkich warstw asfaltowych wynosi 0÷10% grubości projektowanej, lecz nie więcej niż 1 cm.

Wartość średnia ze wszystkich pomiarów grubości danej warstwy lub pakietu warstw powinna być równa bądź większa w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni.

W przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych w zakresie grubości należy postępować zgodnie z Instrukcją DP-T 14, *Ocena jakości na drogach krajowych. Część I - Roboty drogowe*, z uwzględnieniem zasad opisanych w punktach 6.4 lub 6.5 niniejszychSST.

Dopuszcza się przy odbiorze warstwy przez Zamawiającego pomiar grubości za pomocą georadaru GPR.

6.7.5. Wskaźnik zagęszczenia warstwy wg PN-EN 13108-20 załącznik C4

Wskaźnik zagęszczenia warstwy należy sprawdzać na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy z częstością podaną w pkt. 6.2. tab. 4. Wskaźnik zagęszczenia nie może być niższy niż 98,0%. Dopuszcza się za zgodą Inżyniera/Inspektora Nadzoru badania zagęszczenia warstwy metodami izotopowymi (zamiennie do cięcia próbek). Metodą referencyjną jest badanie na próbkach wyciętych z zagęszczonej warstwy. Wykonawca jest zobowiązany do wycięcia próbki na każde życzenie Inżyniera Kontraktu/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego w miejscach wątpliwych przez niego wskazanych.

W przypadku jeśli wskaźnik zagęszczenia jest niższy niż 98,0% należy postępować zgodnie z Instrukcją DP-T 14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I - *Roboty drogowe*, z uwzględnieniem zasad opisanych w punktach 6.4 lub 6.5 niniejszych SST.

6.7.6. Wolna przestrzeń w zagęszczonej warstwie wg PN-EN 12697-8.

Do obliczenia wolnej przestrzeni w warstwie należy przyjmować gęstość mieszanki mineralno asfaltowej oznaczonej w dniu wykonywania kontrolowanej działki roboczej. Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie powinna mieścić się w granicach dla KR 1-4 1,5-5,0%, dla KR ≥5 2,0-5,0%. Zawartość wolnej przestrzeni w warstwie należy sprawdzać z częstością podaną w pkt. 6.2. tab. 4. W przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych w zakresie zawartości wolnych przestrzeni należy postępować zgodnie z Instrukcją DP-T 14, *Ocena jakości na drogach krajowych. Część I - Roboty drogowe*, z uwzględnieniem zasad opisanych w punktach 6.4 lub 6.5 niniejszych SST.

6.7.7. Wytrzymałość na ścinanie połączeń międzywarstwowych.

Badanie sczepności międzywarstwowej należy wykonać wg metody Leutnera na próbkach Ø 150±2mm lub Ø 100±2mm zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania sczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i wymagania techniczne sczepności. 2014”. Wymagana wartość dla połączenia ścieralna – wiążąca wynosi nie mniej niż 1,0 MPa – kryterium należy spełnić. Dopuszcza się też inne sprawdzone metody badania sczepności, przy czym metodą referencyjną jest metoda Leutnera na próbkach Ø 150±2mm.

Badanie sczepności międzywarstwowej należy sprawdzać zgodnie z częstością podaną w pkt. 6.2. tab. 4.

W przypadku przekroczenia wartości dopuszczalnych w zakresie wytrzymałości na ścinanie połączeń międzywarstwowych należy postępować zgodnie z Instrukcją DP-T 14, *Ocena jakości na drogach krajowych. Część I - Roboty drogowe*, z uwzględnieniem zasad opisanych w punktach 6.4 lub 6.5 niniejszych SST.

6.7.8. Temperatura mięknienia lepiszcza odzyskanego.

Wymagania dla temperatury mięknienia lepiszcza odzyskanego zgodnie z pkt. 8.1.1. WT-2 2016 – część II. Dla lepiszcza wyekstrahowanego należy kontrolować następujące właściwości:

– temperaturę mięknienia (1 badanie podczas próby technologicznej oraz w razie wątpliwości),

– nawrót sprężysty – dot. polimeroasfaltów (1 badanie podczas próby technologicznej oraz w razie wątpliwości).

**6.8. Badania i pomiary cech geometrycznych warstwy z MMA**

6.8.1. Częstość oraz zakres badań i pomiarów

Częstość oraz zakres badań i pomiarów dla warstwy ścieralnej podano w tabeli 4.

6.8.2. Szerokość warstwy

Szerokość wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją + 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało dopuszczalnego odchylenia. 100% wykonanych pomiarów szerokości wykonanej warstwy powinna być zgodna z szerokością projektowaną z tolerancją + 7 cm.

6.8.3. Równość podłużna i poprzeczna warstwy ścieralnej

1. **Ocena równości podłużnej warstwy ścieralnej.**

W pomiarach równości nawierzchni należy stosować metody:

– profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości IRI;

– pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu (w miejscach niedostępnych dla planografu pomiar z użyciem łaty i klina).

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy A, S, GP oraz G należy stosować metodę profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości IRI [mm/m]. Ocenie podlega równość podłużna w torze pomiarowym w śladzie prawego koła, zgodnie z projektowanym kierunkiem jazdy.

Wartość wskaźnika IRI należy wyznaczać z krokiem co 50 m oraz co 10 m dla przypadku określonego w tabeli 8 (kol. 5). Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1 000 m. Odcinek końcowy o długości mniejszej niż 500 m należy oceniać łącznie z odcinkiem poprzedzającym. Do oceny równości odcinka nawierzchni ustala się minimalną liczbę wskaźników IRI równą 5. W przypadku odbioru robót na krótkich odcinkach nawierzchni, których całkowita długość jest mniejsza niż 250 m dopuszcza się wyznaczanie wskaźników IRI z krokiem mniejszym niż 50 m, przy czym należy ustalać maksymalną możliwą długość kroku pomiarowego, z uwzględnieniem minimalnej wymaganej liczby wskaźników IRI równej 5. Wymagana równość podłużna jest określona przez dopuszczalną wartość średnią wyników pomiaru IRIśr, dopuszczalną wartość maksymalną pojedynczego pomiaru IRImax oraz udział procentowy wskaźników– równości IRI10 zgodnie z tabelą 8.

Wartości dopuszczalne przy odbiorze warstwy ścieralnej metodą profilometryczną określa tabela 8.

Tabela 8. Wartości dopuszczalne przy odbiorze warstwy ścieralnej metodą profilometryczną

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Klasa drogi | Element nawierzchni | Dopuszczalne odbiorcze wartości wskaźników dla zadanego zakresu długości odcinka drogi [mm/m] | | |
| IRIśr\* | IRImax | IRI10\*\* |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A, S, GP | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdni łącznic, SPO i PPO | 1,1 | 2,4 | 95% ≤ 1,8  100% ≤ 2,4 |
| Utwardzone pobocza | 1,3 | 2,4 | - |
| Jezdnie MOP | 1,5 | 2,4 | - |
| G | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdni łącznic | 1,5 | 2,7 | - |
| Utwardzone pobocze | 1,7 | 3,4 | - |
| \* w przypadku: 3,4  odbioru odcinków warstwy nawierzchni o całkowitej długości mniejszej niż 500 m,  odbioru robót polegających na ułożeniu na istniejącej nawierzchni jedynie warstwy ścieralnej (niezależnie od długości odcinka robót),  dopuszczalną wartość IRIśr wg tabeli należy zwiększyć o 0,2 mm/m.  \*\*Wymaganie należy stosować wyłącznie przy ocenie równości pasów ruchu zasadniczego dróg klasy A, S oraz GP dwujezdniowych. Na odcinkach tych dróg, oprócz konieczności spełnienia wymagania IRIśr oraz IRImax, wymaga się aby minimum 95% wskaźników równości obliczonych z krokiem 10 m nie przekraczało wartości dopuszczalnej IRI10 równej 1,8 mm/m. Z analizy należy wyłączyć wskaźniki obejmujące miejsca występowania dylatacji mostowych. | | | | |

W przypadku dokonywania oceny równości podłużnej odcinków warstwy nawierzchni, na których występują dylatacje mostowe, dopuszcza się weryfikację równości podłużnej w miejscu dylatacji z użyciem łaty (o długości 4 m) i klina lub metody równoważnej (planografu). Maksymalna wielkość zmierzonego prześwitu nie może przekroczyć wartości określonych w tabeli 9:

Tabela 9 Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyleń równości podłużnej na odcinkach gdzie występują dylatacje

|  |  |
| --- | --- |
| Klasa drogi | Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyleń równości podłużnej |
|  | warstwy ścieralnej dla odcinków z dylatacjami [mm] |
| A, S, GP | 4 |
| G | 6 |

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z, L, D, placów i parkingów oraz w miejscach niedostępnych dla profilografów należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łaty i klina z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyleń równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać w sposób ciągły z użyciem łaty (o długości 4 m) i klina.

Wartości dopuszczalne odchyleń równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łatą i klinem) określa tabela 10.

Tabela 10. Dopuszczalne wartości odchyleń równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łatą i klinem)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Dopuszczalne odbiorcze |
| Klasa drogi | Element nawierzchni | wartości odchyleń równości |
| podłużnej warstwy |
|  |  |
|  |  | ścieralnej [mm] |
|  | Pasy ruchu zasadnicze, |  |
|  | dodatkowe, włączenia i |  |
| Z | wyłączenia, postojowe, | 6 |
|  | jezdnie łącznic, utwardzone |  |
|  | pobocza |  |
|  | Wszystkie pasy ruchu i |  |
| L, D, place, parkingi | powierzchnie przeznaczone | 9 |
| do ruchu i postoju |
|  |  |
|  | pojazdów |  |

1. **Pomiar równości poprzecznej warstwy ścieralnej**

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg klasy A, S, GP oraz G należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łaty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łatą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy.

Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa (elementu) nawierzchni z tolerancją ±15%. Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m, natomiast ocenie podlega wartość średnia z kolejnych 5 metrów.

Dla warstwy ścieralnej dróg klasy Z, L, D oraz placów i parkingów oraz w miejscach niedostępnych dla profilografu dopuszcza się stosowanie pomiaru równości porzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni z użyciem łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m, Pomiar powinien być wykonany nie rzadziej niż co 5 m.

Dopuszczalne wartości odchyleń zostały podane w tabeli 11.

Tabela 11. Dopuszczalne wartości odchyleń równości poprzecznej dla warstwy ścieralnej

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | Dopuszczalne wartości |
| Klasa drogi | Element nawierzchni | odchyleń równości |
| poprzecznej warstwy |
|  |  |
|  |  | ścieralnej [mm] |
|  |  |  |
| A, S, GP | Pasy ruchu zasadnicze, | 4 |
| awaryjne, dodatkowe, |
|  |  |
|  |  |  |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | włączenia i wyłączenia, |  |
|  | jezdnia łącznic, utwardzone |  |
|  | pobocza |  |
|  |  |  |
|  | Jezdnie MOP | 6 |
|  |  |  |
|  | Pasy ruchu zasadnicze, |  |
|  | dodatkowe, włączenia i |  |
| G, Z | wyłączenia, postojowe, | 6 |
|  | jezdnie łącznic, utwardzone |  |
|  | pobocza |  |
|  |  |  |
|  | Wszystkie pasy ruchu i |  |
| L, D, place, parkingi | powierzchnie przeznaczone | 9 |
|  | do ruchu i postoju pojazdów |  |
|  |  |  |

**Pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni z użyciem łaty i klina**

Pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni z użyciem łaty (o długości 2 m) i klina należy wykonywać z krokiem nie rzadziej niż co 5 m. W czasie pomiaru łata powinna leżeć prostopadle do osi drogi i w płaszczyźnie prostopadłej do powierzchni badanej warstwy.

Klin należy podkładać pod łatę w miejscu, w którym prześwit jest największy (największe odchylenie równości). Wielkość prześwitu jest równa najmniejszej liczbie widocznej na klinie podłożonym pod łatę. Zasady oceny wyników podano w tabeli 11.

6.8.4. Spadki poprzeczne

Pomiar spadków poprzecznych należy wykonać:

* łatą i pochyłomierzem (sprawdzenie spadku poprzecznego polega na przyłożeniu łaty i pomiar pochylenia pochyłomierzem), lub
* metodą profilometryczną (pomiar profilografem laserowym), lub
* metodami geodezyjnymi.

Spadki poprzeczne warstwy ścieralnej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne ze spadkami poprzecznymi z tolerancją ± 0,5%.

Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń. Dla 100% wykonanych pomiarów spadki poprzeczne warstwy ścieralnej na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z spadkami poprzecznymi z tolerancją ± 0,7%. Spadek poprzeczny musi być wystarczający do zapewnienia sprawnego spływu wody.

6.8.5. Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z osią projektowaną z tolerancją ± 5 cm. Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń. 100% wykonanych pomiarów ukształtowania osi w planie powinno być zgodne z osią projektowaną z tolerancją ± 7 cm.

6.8.6. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Rzędne wysokościowe warstwy ścieralnej powinny być mierzone w przekrojach co 10m w osi i na krawędziach każdej jezdni. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi schemat punktów pomiarowych do akceptacji. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń. Dla 100% wykonanych pomiarów różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy ścieralnej a rzędnymi projektowanymi nie mogą przekraczać ±1,5 cm.

6.8.7. Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, prostopadle lub równolegle do osi drogi.

W konstrukcji wielowarstwowej:

– złącza poprzeczne powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 3 m,

– złącza podłużne powinny być przesunięte względem siebie w kolejnych warstwach technologicznych o co najmniej o 30 cm w kierunku poprzecznym do osi jezdni.

Nie można lokalizować złącza podłużnego w śladach kół, a także w obszarze poziomego oznakowania jezdni. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

6.8.8. Wygląd warstwy

Wygląd warstwy z MMA powinien być jednorodny, bez miejsc „przeasfaltowanych”, porowatych, łuszczących się i spękanych.

6.8.9. Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej. Pomiar wykonuje się urządzeniem SRT-3 nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m2, przy 100% poślizgu opony testowej rowkowanej (ribbed tyre) rozmiaru 165 R 15 zalecanej przez World Road Association PIARC, lub za pomocą innej wiarygodnej metody równoważnej, jeśli dysponuje się sprawdzoną zależnością korelacyjną umożlwiającą przeliczenie wyników pomiarów na wartości uzyskiwane zestawem o pełnej blokadzie koła pozytywnie zaopiniowanej przez Zamawiającego. Pomiary powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia od 5ºC do 30ºC, na czystej nawierzchni. Badanie należy wykonać w śladzie koła przed dopuszczeniem nawierzchni do ruchu drogowego oraz powtórnie w okresie od 4 do 8 tygodni od oddania nawierzchni do eksploatacji. Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem. Uzyskane wartości współczynnika tarcia należy rejestrować z dokładnością do trzech miejsc po przecinku. Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej E(m) i odchylenia standardowego D : E(m) - D. Wyniki podaje się z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m a liczba pomiarów nie mniejsza niż 10. Odcinek końcowy o długości mniejszej niż 500 m należy oceniać łącznie z odcinkiem poprzedzającym. Wymagane minimalne parametry miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni określa tabela 12:

Tabela 12. Minimalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni dla konkretnej prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Klasa drogi | Element nawierzchni | Minimalna wartość miarodajnego współczynnika tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni | |
| 30 km/h | 60 km/h |
| A, S | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, awaryjne \*) | 0,48\*\* | 0,44 |
| Pasy włączania i wyłączania, jezdni łącznic | 0,50\*\* | 0,46 |
| GP, G | Pasy ruchu, pasy dodatkowe, jezdni łącznic, utwardzone pobocza \*) | 0,48\*\* | 0,41 |

**\***w przypadku pasów awaryjnych/utwardzonych poboczy wykonywanych w jednym ciągu technologicznym, wymagania można uznać za spełnione na podstawie pozytywnych parametrów nawierzchni pasów ruchu,

**\*\***wartości wymagane dla odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60km/h,

# OBMIAR ROBÓT

* 1. **Szczegółowe zasady obmiaru robót**

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

* 1. **Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z mieszanki SMA.

# ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacja projektową, SST i wymaganiami Inżyniera Kontraktu i Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

Do odbioru ostatecznego uwzględniane są wyniki badań i pomiarów kontrolnych, badań i pomiarów kontrolnych dodatkowych, badań i pomiarów arbitrażowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

**8.1. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Jeżeli wystąpią wyniki negatywne dla materiałów i robót (nie spełniające wymagań określonych w SST), to Inżynier Kontraktu/Inspektor Nadzoru/Zamawiający wydaje Wykonawcy polecenie przedstawienia programu naprawczego, chyba że na wniosek jednej ze stron kontraktu zostaną wykonane badania /pomiary kontrolne dodatkowe lub arbitrażowe (zgodnie z pkt. 6.4 lub 6.5 niniejszego SST), a ich wyniki będą pozytywne. Wykonawca w programie tym jest zobowiązany dokonać oceny wpływu na trwałość konstrukcji nawierzchni, przedstawić sposób naprawienia wady lub wnioskować o zredukowanie ceny kontraktowej – naliczenie potrąceń według zasad określonych w Instrukcji DP-T 14 Ocena Jakości na Drogach Krajowych. Część I Roboty Drogowe. Na zastosowanie programu naprawczego wyraża zgodę Inżynier Kontraktu/Inspektor Nadzoru/Zamawiający.

W przypadku braku zgody Inżyniera Kontraktu/Inspektora Nadzoru/Zamawiającego na zastosowanie programu naprawczego wszystkie materiały i roboty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach SST zostaną odrzucone. Wykonawca wymieni materiały na właściwe i wykona prawidłowo roboty na własny koszt.

Jeżeli wymiana materiałów niespełniających wymagań lub wadliwie wykonane roboty spowodowują szkodę w innych, prawidłowo wykonanych robotach, to również te roboty powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

# PODSTAWA PŁATNOŚCI

* 1. **Szczegółowe ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

* 1. **Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m2 warstwy ścieralnej z mieszanki SMA obejmuje:

–prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

–oznakowanie robót,

–oczyszczenie i skropienie podłoża,

–dostarczenie materiałów i sprzętu,

–opracowanie recepty laboratoryjnej,

–wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,

–wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,

–posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,

–rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA,

–uformowanie złączy, zagruntowanie środkiem gruntującym i przymocowanie taśm bitumicznych,

–posmarowanie krawędzi bocznych asfaltem,

–przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,

–odwiezienie sprzętu,

–zawiera wszelkie inne czynności związane z prawidłowym wykonaniem warstwy zgodnie z wymaganiami niniejszych SST.

## **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.

# PRZEPISY ZWIĄZANE

# 10.1. Normy

1. PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe - Wymagania dla asfaltów drogowych
2. PN-EN 12597 Asfalty i produkty asfaltowe - Terminologia
3. PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
4. PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
5. PN-EN 13924-2 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji asfaltów drogowych specjalnych - Część 2: Asfalty drogowe wielorodzajowe
6. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
7. PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
8. PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie
9. PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania
10. PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
11. PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
12. PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
13. PN-EN 933-6 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa
14. PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym
15. PN-EN 933-10 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartość drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
16. PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie
17. PN-EN 1097-3 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
18. PN-EN 1097-4 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
19. PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
20. PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6:
21. PN-EN 12697-1 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego
22. PN-EN 12697-2 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego
23. PN-EN 12697-3 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 3: Odzyskiwanie asfaltu - Wyparka obrotowa
24. PN-EN 12697-4 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 4: Odzyskiwanie asfaltu - Kolumna do destylacji frakcyjnej
25. PN-EN 12697-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 5: Oznaczanie gęstości
26. PN-EN 12697-6 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
27. PN-EN 12697-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
28. PN-EN 12697-10 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 10: Zagęszczalność
29. PN-EN 12697-11 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
30. PN-EN 12697-12 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
31. PN-EN 12697-17 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 17: Ubytek ziaren
32. PN-EN 12697-18 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
33. PN-EN 12697-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 20: Penetracja próbek sześciennych lub

Marshalla

1. PN-EN 12697-22 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
2. PN-EN 12697-23 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 23: Określanie pośredniej wytrzymałości na rozciąganie próbek asfaltowych
3. PN-EN 12697-24 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 24: Odporność na zmęczenie
4. PN-EN 12697-25 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 25: Penetracja dynamiczna
5. PN-EN 12697-26 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 26: Sztywność
6. PN-EN 12697-27 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
7. 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
8. PN-EN 12697-29 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metoda badania mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 29: Pomiar próbki z zagęszczonej mieszanki mineralno-asfaltowej
9. PN-EN 12697-30 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 30: Przygotowanie próbek zagęszczonych przez ubijanie
10. PN-EN 12697-31 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 31: Próbki przygotowane w prasie żyratorowej
11. PN-EN 12697-33 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 33: Przygotowanie próbek zagęszczanych walcem
12. PN-EN 12697-35 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 35: Mieszanie laboratoryjne
13. PN-EN 12697-38 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 38: Podstawowe wyposażenie i kalibracja
14. PN-EN 12697-40 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 40: Wodoprzepuszczalność „in-situ”
15. PN-EN 12697-42 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 42: Zawartość zanieczyszczeń w destrukcie asfaltowym
16. PN-EN 14188-1 Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe - Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco
17. PN-EN 12272-1 Powierzchniowe utrwalanie - Metody badań - Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa
18. PN-EN 13108-5 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 5: Mieszanka

SMA

1. PN-EN 13108-8 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 8: Destrukt asfaltowy
2. PN-EN 13108-20 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 20: Badanie typu
3. PN-EN 13108-21 Mieszanki mineralno-asfaltowe - Wymagania - Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji

Obowiązują wydania przywołanych powyżej norm i innych dokumentów na dzień złożenia przez Wykonawcę oferty.

Wprowadzenie nowszego wydania normy czy innego dokumentu wymaga uzgodnienia przez strony umowy.

**10.2. Inne dokumenty**

1. Rozporządzenie Ministra Transportu z dnia 24 czerwca 2022 r. w sprawie przepisów techniczno-budowlanych dotyczących dróg publicznych,
2. Ustawa o odpadach z dnia 14 grudnia 2012 (Dz. U. z 2022 poz. 699, 1250, 1726, 2127)
3. Rozporządzenie Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 23 grudnia 2021 r. w sprawie określenia szczegółowych warunków utraty statusu odpadów dla odpadów destruktu asfaltowego (Dz.U. 2021 poz. 2468)
4. WT-1 2014 Kruszywa do nawierzchni drogowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych
5. WT-2 2014 – część I Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania Techniczne. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.
6. WT-2 2016 – część II Wykonanie warstw nawierzchni asfaltowych. Wymagania techniczne.
7. Instrukcja laboratoryjnego badania sczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg. metody Leutnera i wymagania techniczne sczepności” Politechnika Gdańska 2014.
8. Instrukcja DP-T 14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I-Roboty drogowe.
9. Projekt RID I/6 Wykorzystanie materiałów pochodzących z recyklingu: Załącznik nr 9.2.1, Załącznik nr 9.2.2, Załącznik nr 9.2.3.