# SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
# D-05.03.05
# NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego.

### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- warstwy wiążącej z mieszanki typu AC16W 50/70 dla KR 1 o grubości warstwy 5 cm,
- warstwy wiążącej z mieszanki typu AC16W 50/70 dla KR 2 o grubości warstwy 8 cm,
- warstwy ścieralnej z mieszanki typu AC8S 50/70 dla KR 2 o grubości warstwy 4 cm.

### 1.4. Określenia podstawowe

***1.4.1.*** ***Beton asfaltowy*** - mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się..

***1.4.2.*** ***Nawierzchnia*** – jest to konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw, służących do przejmowania i rozkładania na podłoże obciążeń od ruchu pojazdów.

***1.4.3.*** ***Warstwa technologiczna*** – jest to konstrukcyjny element nawierzchni układany w pojedynczej operacji.

***1.4.4.*** ***Warstwa*** – jest to element konstrukcji nawierzchni zbudowany z jednego materiału, który może składać się z jednej lub wielu warstw technologicznych.

***1.4.5.*** ***Warstwa ścieralna*** – jest to górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

***1.4.6.*** ***Warstwa wiążąca*** – jest to warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne".

### 1.5. Wymagania ogólne dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Wymagania ogólne dotyczące robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Kruszywo

Do wytworzenia mieszanki na warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, należy stosować kruszywa mineralne zgodne z wymaganiami PN-EN 13043 i „WT-1 Kruszywa 2014".

W tablicach nr 1÷3 podano wymagane właściwości kruszywa naturalnego lub sztucznego stosowanego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

**Tablica 1. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego**

| Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu | | |
|---|---|---|---|
| | **KR1÷KR2** | KR3÷KR4 | KR5÷KR7 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż: | $G_c$ 85/20 | $G_c$ 85/20 | $G_c$ 90/20 |
| Tolerancja uziarnienia; wymagane kategorie: | $G_{25/15}$<br>$G_{20/15}$<br>$G_{20/17,5}$ | $G_{25/15}$<br>$G_{20/15}$<br>$G_{20/17,5}$ | $G_{25/15}$<br>$G_{20/15}$<br>$G_{20/17,5}$ |
| Zawartość pyłu według PN-EN 933-1 kategoria nie wyższa niż: | $f_2$ | | |
| Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż: | $FI_{35}$<br>lub $SI_{35}$ | $FI_{25}$<br>lub $SI_{25}$ | $FI_{25}$<br>lub $SI_{25}$ |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż: | $C_{Deklarowana}$ | $C_{50/10}$ | $C_{50/10}$ |
| Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż: | $LA_{40}$ | $LA_{30}$ | $LA_{30}$ |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6; rozdz.7,8 lub 9 | deklarowana przez producenta | | |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6; rozdz.7,8 lub 9 | deklarowana przez producenta | | |
| Mrozoodporność według PN-EN 1367-1 badana na kruszywie o wymiarze 8/11, 11/16 lub 8/16,, kategoria nie wyższa niż: | $F_2$ | | |
| „Zgorzel słoneczna" bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria: | $SB_{LA}$ | | |
| Skład chemiczny- uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 | deklarowana przez producenta | | |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż: | $m_{LPC}$ 0,1 | | |
| Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.1 | wymagana odporność | | |
| Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.2 | wymagana odporność | | |
| Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 p.19.3; kategoria nie wyższa niż: | $V_{3,5}$ | | |

**Tablica 2. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego**

| Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu | | |
|---|---|---|---|
| | **KR1÷KR2** | KR3÷KR4 | KR5÷KR7 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria: | $G_F85$ lub $G_A85$ | | $G_F85$ |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii: | $G_{TC}NR$ | $G_{TC}20$ | $G_{TC}20$ |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 kategoria nie wyższa niż: | $f_3$ | | |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż: | $MB_F10$ | | |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, wymagana kategoria: | $E_{csDeklarowana}$ | | |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta | | |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta | | |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż: | $m_{LPC}0,1$ | | |

**Tablica 3. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego**

| Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu | | |
|---|---|---|---|
| | **KR1÷KR2** | KR3÷KR4 | KR5÷KR7 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria: | $G_F85$ lub $G_A85$ | | |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii: | $G_{TC}NR$ | $G_{TC}20$ | $G_{TC}20$ |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 kategoria nie wyższa niż: | $f_{16}$ | | |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż: | $MB_F10$ | | |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | $E_{cs\ Deklarowana}$ | $E_{cs}30$ | $E_{cs}30$ |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta | | |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta | | |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż: | $m_{LPC}0,1$ | | |

W tablicach nr 4÷6 podano wymagane właściwości kruszywa naturalnego lub sztucznego stosowanego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego.

**Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa grubego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego**

| Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu | | |
|---|---|---|---|
| | **KR1÷KR2** | KR3÷KR4 | KR5÷KR6 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż: | $G_c$ 85/20 | $G_c$ 90/20 | $G_c$ 90/15 |
| Tolerancje uziarnienia; wymagane kategorie: | $G_{25/15}$<br>$G_{20/15}$<br>$G_{20/17,5}$ | $G_{25/15}$<br>$G_{20/15}$ | $G_{25/15}$<br>$G_{20/15}$ |
| Zawartość pyłu według PN-EN 933-1 kategoria nie wyższa niż: | $f_2$ | | |
| Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż: | $FI_{25}$<br>lub $SI_{25}$ | $FI_{20}$<br>lub $SI_{20}$ | $FI_{20}$<br>lub $SI_{20}$ |
| Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż: | $C_{Deklarowana}$ | $C_{95/1}$ | $C_{95/1}$ |
| Odporność kruszywa na rozdrabnianie według PN-EN 1097-2, rozdział 5; badana na kruszywie o wymiarze 10/14, kategoria nie wyższa niż: | $LA_{30}$ | $LA_{30}$ | $LA_{25}$ |
| Odporność na polerowanie kruszywa (badana na normowej frakcji kruszywa do mieszanki mineralno-asfaltowej) według PN-EN 1097-8, kategoria nie niższa niż: | $PSV_{44}$ | $PSV_{Deklarowane\ nie\ mniej\ niż\ 48}$ *) | $PSV_{50}$ *) |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6; rozdz.7,8 lub 9 | deklarowana przez producenta | | |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6; rozdz.7,8 lub 9 | deklarowana przez producenta | | |
| Mrozoodporność według PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, wartość $F_{NaCl}$ nie wyższa niż: | 10 | 7 | |
| „Zgorzel słoneczna" bazaltu według PN-EN 1367-3, kategoria: | $SB_{LA}$ | | |
| Skład chemiczny- uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3 | deklarowany przez producenta | | |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2; kategoria nie wyższa niż: | $m_{LPC}$ 0,1 | | |

| | |
|---|---|
| Rozpad krzemianu dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.1 | wymagana odporność |
| Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopiecowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p. 19.2 | wymagana odporność |
| Stałość objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1 p.19.3; kategoria nie wyższa niż: | $V_{3,5}$ |

*) Kruszywa grube, które nie spełniają wymaganej kategorii wobec odporności na polerowanie (PSV), mogą być stosowane, jeśli są używane w mieszance kruszyw (grubych), która obliczeniowo osiąga podaną wartość wymaganej kategorii. Obliczona wartość (PSV) mieszanki kruszywa grubego jest średnią ważoną wynikającą z wagowego udziału każdego z rodzajów kruszyw grubych przewidzianych do zastosowania w mieszance mineralno – asfaltowej oraz kategorii odporności na polerowanie każdego z tych kruszyw. Można mieszać tylko kruszywa grube kategorii $PSV_{44}$ i wyższej.

**Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego**

| Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu |
|---|---|
| | **KR1÷KR2** |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria: | $G_F85$ lub $G_A85$ |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii: | $G_{TC}NR$<br>$G_{TC}20$ |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 kategoria nie wyższa niż: | $f_3$ |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż: | $MB_F10$ |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, wymagana kategoria: | $E_{csDeklarowana}$ |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż: | $m_{LPC}0,1$ |

**Tablica 6. Wymagane właściwości kruszywa łamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D ≤ 8 mm do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego**

| Właściwości kruszywa | Wymagania w zależności od kategorii ruchu | | |
|---|---|---|---|
| | **KR1÷KR2** | KR3÷KR4 | KR5÷KR6 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-1, wymagana kategoria: | $G_A85$ lub $G_F85$ | | |
| Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż według kategorii: | $G_{TC}NR$ | $G_{TC}20$ | $G_{TC}20$ |
| Zawartość pyłów według PN-EN 933-1 kategoria nie wyższa niż: | $f_{16}$ | | |
| Jakość pyłów według PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa niż: | $MB_F10$ | | |
| Kanciastość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż: | $E_{cs\ Deklarowana}$ | $E_{cs}30$ | $E_{cs}30$ |
| Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta | | |
| Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9 | deklarowana przez producenta | | |
| Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p. 14.2, kategoria nie wyższa niż: | $m_{LPC}0,1$ | | |

## 2.3. Asfalt drogowy

### *2.3.1. Rodzaje lepiszczy i zakres ich stosowania*

Niniejsza SST uwzględnia tylko lepiszcza aktualnie produkowane i dostępne w kraju.

Do mieszanek mineralno-asfaltowych objętych niniejszą SST należy stosować asfalt drogowy 50/70 w zależności od przyjętej kategorii ruchu w dokumentacji projektowej, spełniający wymagania podane w tablicy 7 według normy PN-EN-12591.

**Tablica 7. Wymagania wobec asfaltów drogowych gatunku 35/50 i 50/70, wg PN-EN-12591**

| Właściwość | 35/50 | **50/70** | *Metoda badań* |
|---|---|---|---|
| Właściwości obligatoryjne | | | |
| Penetracja w 25 °C, 0,1 mm | 35÷50 | 50÷70 | PN-EN 1426 |
| Temperatura mięknienia, °C | 50÷58 | 46÷54 | PN-EN 1427 |
| Temperatura zapłonu, nie mniej niż, °C | 240 | 230 | PN-EN ISO 2592 |
| Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż, % m/m | 99 | 99 | PN-EN 12592 |
| Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż, % m/m | 0,5 | 0,5 | PN-EN 12607-1 |
| Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż, % | 53 | 50 | PN-EN 1426 |
| Wzrost temperatury mięknienia po starzeniu, nie więcej niż, °C | 8 | 9 | PN-EN 1427 |
| Właściwości specjalne krajowe | | | |
| Temperatura łamliwości, nie więcej niż, °C | -5 | -8 | PN-EN 12593 |

Temperatury technologiczne dotyczące wytwarzania i układania mieszanki mineralno-asfaltowej (w tym temperatury minimalna i maksymalna dla asfaltu) podaje tablica 8 i 9.

**Tablica 8. Najwyższa temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym)**

| Lepiszcze | Rodzaj | Najwyższa temperatura [°C] |
|---|---|---|
| Asfalt drogowy | 35/50 | 190 |
| | **50/70** | **180** |

**Tablica 9. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej**

| Lepiszcze asfaltowe | Temperatura mieszanki [°C] | |
|---|---|---|
| | Beton asfaltowy AC | Mieszanki SMA, BBTM, PA |
| 20/30 | od 155 do 195 | - |
| 35/50 | od 155 do 195 | - |
| **50/70** | **od 140 do 180** | od 160 do 200 |
| 70/100 | od 140 do 180 | od 140 do 180 |

## 2.4. Wypełniacz

Do mieszanek mineralno-bitumicznych otaczanych na gorąco należy stosować wypełniacz zgodny z wymaganiami PN-EN 13043 i „WT-1 Kruszywa 2014".

W tablicy nr 10 podano wymagane właściwości wypełniacza do warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego.

**Tablica 10. Wymagane właściwości wypełniacza *) do warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego**

| Właściwości wypełniacza | Wymagania w zależności od kategorii ruchu | | |
|---|---|---|---|
| | **KR1÷KR2** | KR3÷KR4 | KR5÷KR7 |
| Uziarnienie według PN-EN 933-10: | zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043 | | |
| Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż: | *$MB_F10$* | | |

| | |
|---|---|
| Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż: | 1% (m/m) |
| Gęstość ziaren według EN 1097-7 | deklarowana przez producenta |
| Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria: | $V_{28/45}$ |
| Przyrost temperatury mięknienia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria: | $\Delta_{R\&B}$ 8/25 |
| Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż: | $WS_{10}$ |
| Zawartość $CaCO_3$ w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2 kategoria nie niższa niż: | $CC_{70}$ |
| Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria: | dla w-wy wiążącej $K_{aDeklarowana}$<br>dla w-wy ścieralnej $K_a20$ |
| „Liczba asfaltowa" według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria: | $BN_{Deklarowana}$ |

*) Można stosować pyły z odpylania do warstwy wiążącej, pod warunkiem spełnienia wymagań jak dla wypełniacza zgodnie z p. 5 PN-EN 13043. Proporcja pyłów i wypełniacza wapiennego powinna być tak dobrana, aby kategoria zawartości $CaCO_3$ w mieszance pyłów i wypełniacza wapiennego była nie niższa niż $CC_{70}$

### 2.5. Środek adhezyjny

Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dobrane do zastosowanego kruszywa mineralnego i asfaltu. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11 metoda A po 6h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w przypadku braku wymiaru podstawowego). Przyczepność lepiszcza do kruszywa powinna wynosić co najmniej 80 %. Pochodzenie, rodzaj i właściwości środka adhezyjnego powinny być deklarowane przez producenta. Skuteczność stosowania środka adhezyjnego powinna być udokumentowana zgodnie z PN-EN 13108-1 pkt. 4.1. Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych powinna być wyposażona w automatyczny system dozowania środka adhezyjnego

### 2.6. Materiały do połączeń technologicznych

Należy stosować materiały do połączeń technologicznych i wymagania określone w pkt. 7.6 WT-2 2016–część II.

### 2.7. Lepiszcze do skropienia podłoża

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

### 2.8. Granulat asfaltowy

Granulat asfaltowy do warstwy wiążącej należy stosować zgodnie z wymaganiami podanymi w pkt. 7.4 WT-2 2014 część I.

### 2.9. Dostawy materiałów

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

Do obowiązku Wykonawcy należy takie zorganizowanie dostaw materiałów do wytwarzania mieszanki, aby zapewnić nieprzerwaną pracę otaczarki w trakcie wykonywania dziennej działki roboczej.

Każda dostawa asfaltu, kruszywa i wypełniacza musi być zaopatrzona w deklarację zgodności o treści według PN-EN-45014, wydaną przez dostawcę.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w SST D-00.00.00. „Wymagania Ogólne". Wytwórnia lub wytwórnie mieszanek mineralno-bitumicznych powinny posiadać certyfikat zakładowej kontroli produkcji wydany przez jednostkę certyfikującą, być w pełni zautomatyzowane, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, zapewniające ciągłą produkcję i dostawę MMA na budowę. Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia. Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwo dopuszczenia wytwórni do produkcji wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska. Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością oraz szerokością, oraz z podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczania. Walce stalowe gładkie z wibracją, średnie i ciężkie. Walce ogumione ciężkie. Cysterna na wodę. Sprzęt drobny pomocniczy.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 4.2. Transport materiałów

Transport poszczególnych asortymentów materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymogami, zawartymi w rozdziałach niniejszej SST.

#### *4.2.1. Asfalt*

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024.
Asfalt należy przewozić izolowanymi termicznie cysternami, wyposażonymi w instalacje umożliwiające podłączenie cystern do urządzeń grzewczych lub wyposażonymi we własne urządzenia grzewcze.

#### *4.2.2. Wypełniacz*

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

#### *4.2.3. Kruszywo*

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

#### *4.2.4. Mieszanka betonu asfaltowego*

Do transportu mieszanki przewiduje się samochody samowyładowcze posiadające pokrowce brezentowe zapewniające utrzymanie odpowiedniej temperatury transportowanej mieszanki. Ładowność i ilość środków transportowych powinna być tak dobrana, aby zapewnić ciągłą pracę układarki a jednocześnie nie dopuścić do zbyt długiego przestoju przed wyładowaniem i wbudowaniem mieszanki asfaltowej. Warunki i czas transportu mieszanek mineralno-asfaltowych, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale Powierzchnia wewnętrzna skrzyni samochodów przed załadunkiem musi być spryskana środkami zapobiegającymi przyklejaniu się mieszanki. Skrzynie samochodów wywrotek muszą być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy układarką pcha przed sobą samochód

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Receptę MMA należy wykonać przed rozpoczęciem produkcji mieszanki oraz przy każdej zmianie dostawcy lub złoża materiału jak również po stwierdzeniu w trakcie badań kontrolnych zmiany cech produkowanej mieszanki.
Inspektor Nadzoru może również zażądać ponownego zaprojektowania składu mieszanki w wypadku wątpliwości, co do prawidłowości sposobu jej ustalenia.

Projektowanie składu betonu asfaltowego i właściwości zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać zgodnie z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014".
Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:
- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Zastosowane kruszywo mineralne i lepiszcze asfaltowe powinny wykazywać powinowactwo fizykochemiczne, zapewniające odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody.
W celu poprawy powinowactwa lepiszcza asfaltowego do kruszywa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności należy określić na podstawie badania według PN-EN 12697-11, metoda A po 6h obracania, stosując kruszywo 8/11 jako podstawowe (dopuszcza się inne wymiary w wypadku braku wymiaru podstawowego do tego badania). Wymagana przyczepność nie mniej niż 80%.
Zawartość lepiszcza (kategoria $B_{min}$) jest to najmniejsza ilość lepiszcza całkowitego określona dla danego typu mieszanki mineralno-asfaltowej (np. AC 5 S dla KR1÷2, tabela 16, gdzie $B_{min}$ 6,2 = 6,2%) przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m3. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρa), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość $B_{min}$ należy pomnożyć przez współczynnik $\alpha$ według równania:

$$\alpha = \frac{2{,}650}{\rho_a}$$

Gęstość mieszanki mineralnej wyznaczamy ze wzoru:

$$\rho_a = \frac{P_1 + P_2 + ...P_n + F}{\frac{P_1}{\rho_{a1}} + \frac{P_1}{\rho_{a2}} ... + \frac{P_n}{\rho_{an}} + \frac{F}{\rho_f}}$$

gdzie:
$P_1$, $P_2$, ..., $P_n$ – procentowa zawartość poszczególnych składników (kruszywa drobnego, grubego lub o ciągłym uziarnieniu) w mieszance mineralnej,
F – procentowa zawartość wypełniacza w mieszance mineralnej,
$\rho_{a1}$, $\rho_{a2}$, ..., $\rho_{an}$ – gęstość poszczególnych składników mieszanki mineralnej, Mg/m$^3$,
$\rho_f$ – gęstość wypełniacza, Mg/m$^3$.
W badaniu typu niezależnie od sposobu walidacji należy podać procentową ilość lepiszcza w stosunku do mma: całkowitego B, rozpuszczalnego S i nierozpuszczalnego $B_n$.
Niektóre mieszanki mineralno-asfaltowe podczas produkcji, transportu lub wbudowania mogą ulegać segregacji. Dotyczy to głownie mieszanek SMA, BBTM i PA. W celu zmniejszenia tego zjawiska należy stosować dodatki stabilizujące, których rodzaj i ilość powinny być dobrane do konkretnych warunków (typ i wymiar mieszanki, sposób jej produkcji itp.). W zagęszczaniu próbek laboratoryjnych mieszanek mineralno-asfaltowych należy stosować temperatury mieszanki -, mineralno-asfaltowej zgodnie z pkt 8.1 WT 2 2014 cz. 1. Walidacja właściwości mieszanek mineralno-asfaltowych w ramach badania typu powinna być zgodna z punktem 6.5.2 lub 6.5.3 normy PN-EN 13108-20. Do walidacji laboratoryjnej stosowane są mieszanki wykonane w laboratorium. Do walidacji produkcji stosowane są mieszanki z produkcji przemysłowej. Oceny zawartości asfaltu w wyprodukowanej mieszance mma dokonuje się przez porównanie zawartości asfaltu rozpuszczalnego S z zawartością asfaltu rozpuszczalnego S podanego w badaniu typu niezależnie od sposobu walidacji.

### *5.2.1. Wymagania dla zaprojektowanej mieszanki mineralno-asfaltowej*

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstwy wiążącej, podano w tablicy nr 11. Jako kruszywo drobne należy stosować:
- dla warstwy wiążącej kategorii ruchu KR 1-2 dopuszcza się stosowanie w mieszance mineralnej do 100% kruszywa drobnego niełamanego.

**Tablica 11. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej**

| Właściwość | Przesiew [% (m/m)] | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | AC 11 W KR1 ÷ KR2 | | **AC 16 W KR1 ÷ KR2** | | AC 16 W KR3 ÷ KR7 | |
| Wymiar sita #, [mm]: | od | do | od | do | od | do |
| 31,5 | - | - | - | - | - | - |
| 22,4 | - | - | 100 | - | 100 | - |
| 16 | 100 | - | 90 | 100 | 90 | 100 |
| 11,2 | 90 | 100 | 65 | 80 | 70 | 90 |
| 8 | 60 | 85 | - | - | 55 | 80 |
| 2 | 30 | 55 | 25 | 55 | 25 | 50 |
| 0,125 | 6 | 24 | 5 | 15 | 4 | 12 |
| 0,063 | 3,0 | 8,0 | 3,0 | 8,0 | 4,0 | 10,0 |
| Zawartość lepiszcza, | $B_{min4,8}$ | | $B_{min4,6}$ | | $B_{min4,6}$ | |

Zalecane uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza w betonie asfaltowym do warstwy ścieralnej podano w tablicy nr 12.

Do warstwy ścieralnej jako kruszywo drobne należy stosować:

- mieszankę kruszywa łamanego i niełamanego dla KR 1-2 lub w 100% kruszywo łamane, jeżeli jest stosowana mieszanka kruszywa drobnego niełamanego i łamanego, to należy przyjąć proporcję kruszywa łamanego do niełamanego co najmniej 50/50
- dla kategorii ruchu KR 3-4 w 100% kruszywo drobne łamane

**Tablica 12. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej**

| Właściwość | Przesiew [% (m/m)] | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AC 5 S KR1 ÷ KR2 | | **AC 8 S KR1 ÷ KR2** | | AC 11 S KR1 ÷ KR2 | | AC 11 S KR3 ÷ KR6 | |
| Wymiar sita #, [mm]: | od | do | od | do | od | do | od | do |
| 16 | - | - | - | - | 100 | - | 100 | - |
| 11,2 | - | - | 100 | - | 90 | 100 | 90 | 100 |
| 8 | 100 | - | 90 | 100 | 70 | 90 | 60 | 90 |
| 5,6 | 90 | 100 | 70 | 90 | - | - | 48 | 75 |
| 4,0 | - | - | - | - | - | - | 42 | 60 |
| 2 | 40 | 65 | 45 | 60 | 30 | 55 | 35 | 50 |
| 0,125 | 8 | 22 | 8 | 22 | 8 | 20 | 8 | 20 |
| 0,063 | 6,0 | 14,0 | 6,0 | 14,0 | 5,0 | 12,0 | 5,0 | 11,0 |
| Zawartość lepiszcza, | $B_{min6,2}$ | | $B_{min6,0}$ | | $B_{min5,8}$ | | $B_{min5,8}$ | |

Beton asfaltowy do warstwy wiążącej powinien spełniać wymagania podane w tablicy nr 13, 14 i 15.

**Tablica 13. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej, KR1÷KR2**

| Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | Wymiar mieszanki | |
|---|---|---|---|---|
| | | | AC 11W | **AC 16W** |
| Zawartość wolnych przestrzeni | Cl.2, ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8, p. 4 | $V_{min\ 3,0}$ $V_{max\ 6,0}$ | $V_{min\ 3,0}$ $V_{max\ 6,0}$ |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem | Cl.2, ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8, p. 5 | $VFB_{min\ 65}$ $VFB_{max\ 80}$ | $VFB_{min\ 60}$ $VFB_{max\ 80}$ |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | Cl.2, ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8, p. 5 | $VMA_{min\ 14}$ | $VMA_{min\ 14}$ |
| Wrażliwość na działanie wody | C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania [a)], | $ITSR_{80}$ | $ITSR_{80}$ |
| [a)] Ujednoliconą procedurę badania wrażliwości na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2014 | | | | |

**Tablica 14. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej, KR3÷KR4**

| Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | Wymiar mieszanki |
|---|---|---|---|
| | | | AC 16W |
| Zawartość wolnych przestrzeni | Cl.3, ubijanie, 2x75 uderzeń | PN-EN 12697-8, p. 4 | $V_{min\ 4,0}$<br>$V_{max\ 7,0}$ |
| Odporność na deformacje trwałe [a, c)] | C.1.20, wałownie, $P_{98}$-$P_{100}$ | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli | $WTS_{AIR\ 0,15}$<br>$PRD_{AIR\ 7,0}$ |
| Odporność na działanie wody | C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania [b)], badanie w 25°C | $ITSR_{80}$ |

[a)] Grubość płyty: AC16 - 60 mm
[b)] Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2014
[c)] Procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2 WT-2 2014

**Tablica 15. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy wiążącej, KR5÷KR7**

| Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | Wymiar mieszanki |
|---|---|---|---|
| | | | AC 16W |
| Zawartość wolnych przestrzeni | Cl.3, ubijanie, 2x75 uderzeń | PN-EN 12697-8, p. 4 | $V_{min\ 4,0}$<br>$V_{max\ 7,0}$ |
| Odporność na deformacje trwałe [a, c)] | C.1.20, wałownie, $P_{98}$-$P_{100}$ | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli | $WTS_{AIR\ 0,10}$<br>$PRD_{AIR\ 5,0}$ |
| Odporność na działanie wody | C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania [b)], badanie w 25°C | $ITSR_{80}$ |

[a)] Grubość płyty: AC16 - 60 mm
[b)] Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2014
[c)] Procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2 WT-2 2014

Beton asfaltowy do warstwy ścieralnej powinien spełniać wymagania podane w tablicy nr 16 i 17.

**Tablica 16. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, KR1÷KR2**

| Właściwość | Warunki zagęszczenia wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | Wymiar mieszanki | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | AC 5 S | **AC 8 S** | AC 11 S |
| Zawartość wolnych przestrzeni | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8, p. 4 | $V_{min\ 1,0}$<br>$V_{max\ 3,0}$ | $V_{min\ 1,0}$<br>$V_{max\ 3,0}$ | $V_{min\ 1,0}$<br>$V_{max\ 3,0}$ |
| Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8, p. 5 | $VFB_{min\ 75}$<br>$VFB_{max\ 93}$ | $VFB_{min\ 75}$<br>$VFB_{max\ 93}$ | $VFB_{min\ 75}$<br>$VFB_{max\ 93}$ |
| Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej | C.1.2, ubijanie, 2x50 uderzeń | PN-EN 12697-8, p. 5 | $VMA_{min\ 14}$ | $VMA_{min\ 14}$ | $VMA_{min\ 14}$ |
| Odporność na działanie wody | C.1.1. ubijanie, 2x35 uderzeń | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania [a)], | $ITSR_{90}$ | $ITSR_{90}$ | $ITSR_{90}$ |

[a)] Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2014

**Tablica 17. Wymagane właściwości betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej, KR3÷KR4**

| Właściwość | Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 | Metoda i warunki badania | Wymiar mieszanki |
|---|---|---|---|
| | | | AC 11 S |
| Zawartość wolnych przestrzeni | Cl.3, ubijanie, 2x75 uderzeń | PN-EN 12697-8, p. 4 | $V_{min\ 2,0}$<br>$V_{max\ 4,0}$ |
| Odporność na deformacje trwałe [a, c)] | C.1.20, wałownie, $P_{98}$-$P_{100}$ | PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli | $WTS_{AIR\ 0,15}$<br>$PRD_{AIR\ 9,0}$ |
| Odporność na działanie wody | C.1.1, ubijanie, 2x35 uderzeń | PN-EN 12697-12, przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania [b)], badanie w 25°C | $ITSR_{90}$ |

[a)] Grubość płyty: AC 11 - 40 mm
[b)] Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody z jednym cyklem zamrażania podano w załączniku 1 WT-2 2014
[c)] Procedurę kondycjonowania krótkoterminowego mma przed zagęszczeniem próbek do badań podano w załączniku 2 WT-2 2014

## 5.3. Wytwarzanie mieszanek mineralno-asfaltowych

Wymagania dla wytwórni i produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej zgodnie z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014". Mieszankę mineralno-asfaltową należy wytworzyć na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy składować oddzielnie według wymiaru i chronić przed zanieczyszczeniem. Wypełniacz należy przechowywać w suchych warunkach. 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 powinna przekraczać wartości podanych .w tabeli 41 WT 2 2014.
Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tabeli 42 WT 2 2014.
Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno- asfaltowej powinny zapewniać równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym. Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana (z oznakami niebieskiego dymu w czasie wytwarzania) oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny. Wytwarzanie mieszanki będzie się odbywać w oparciu o receptę laboratoryjną zatwierdzoną przez Inspektora Nadzoru.

### *5.3.1. Badania typu i ocena zgodności*

#### *5.3.1.1. Badanie typu*

W celu wykazania, że mieszanka mineralno-asfaltowa o danym składzie spełnia wszystkie wymagania zawarte w niniejszych „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014", należy dla każdego składu mieszanki przeprowadzić badanie typu zgodnie z PN-EN 13108-20. Badanie typu obejmuje kompletny zestaw badań lub innych procedur, określających przydatność funkcjonalną mieszanek mineralno-asfaltowych na próbkach reprezentatywnych dla typu wyrobu. Badanie typu powinno być przeprowadzone przy pierwszym wprowadzeniu mieszanek mineralno-asfaltowych do obrotu, w celu wykazania zgodności z wymaganiami. Jeżeli użyto materiały składowe, których właściwości były już określone przez dostawcę materiału na podstawie zgodności z innymi dokumentami technicznymi, to właściwości te nie muszą być ponownie sprawdzane pod warunkiem, że przydatność tych materiałów pozostała bez zmian i nie istnieją inne przeciwwskazania. W wypadku wyrobów oznakowanych znakiem CE zgodnie z odpowiednimi zharmonizowanymi specyfikacjami europejskimi można założyć, że mają one właściwości określone w oznakowaniu CE, jednak nie zwalnia to producenta z odpowiedzialności za zapewnienie, że mieszanka mineralno- asfaltowa jako całość spełnia odpowiednie wartości deklarowane. Normy

Europejskie na mieszanki mineralno-asfaltowe zawierają każdorazowo pewną liczbę wymagań odnośnie właściwości fizycznych i mechanicznych. Niektóre z nich są wyrażone przez bezpośrednie pomiary właściwości mechanicznych, takich jak sztywność lub odporność na deformacje, podczas gdy inne są w formie właściwości zastępczych, takich jak zawartość asfaltu lub zawartość wolnych przestrzeni. Podczas przeprowadzania procedury badania typu producent powinien dostarczyć dowód spełnienia każdego odpowiedniego wymagania w danym dokumencie technicznym, z którym deklaruje zgodność. Normy wyrobów dopuszczają zastosowanie podejścia grupowego w zakresie badania typu. Oznacza ono, że w wypadku, gdy nastąpiła zamiana składnika mieszanki mineralno-asfaltowej i istnieją uzasadnione przesłanki, że dana właściwość nie ulegnie pogorszeniu oraz przy zachowaniu tej samej wymaganej kategorii właściwości, to nie jest konieczne badanie tej właściwości w ramach badania typu. W wypadku wyboru podejścia grupowego należy ograniczyć się do korelacji pomiędzy składami mieszanek o podobnych właściwościach objętościowych i identycznych składach, z wyjątkiem rodzaju lepiszcza. W takim wypadku można przyjąć, że twardsze lepiszcza zapewnią odporność na deformacje i sztywność mieszanki, co najmniej tak dobrą, jak z bardziej miękkimi asfaltami. Na przykład beton asfaltowy z asfaltem 70/100 spełnia odpowiednie wymagania odporności na deformacje trwałe. Zmiana wyłącznie lepiszcza na twardsze, takie jak 50/70 nie będzie niekorzystnie wpływała na tę właściwość. W takim wypadku nie są konieczne dodatkowe badania tej właściwości przy wymaganej tej samej kategorii właściwości. Wymagane jest również przeprowadzenie procedury badania typu jako części Zakładowej kontroli produkcji wg PN-EN 13108-21, p. 4.1, z częstością przynajmniej raz na trzy lata, celem wykazania ciągłej zgodności.

#### *5.3.1.2. Okres ważności*

Sprawozdanie z badania typu zachowuje ważność dla określonego składu mieszanki do wystąpienia zmiany materiałów składowych, ale nie dłużej niż przez okres trzech lat.

Badanie typu powinno być powtórzone w wypadku:

- upływu trzech lat,
- zmiany złoża kruszywa,
- zmiany rodzaju kruszywa (typu petrograficznego),
- zmiany kategorii kruszywa grubego, jak zdefiniowano w PN-EN 13043, jednej z następujących właściwości: kształtu, udziału ziaren częściowo przekruszonych, odporności na rozdrabnianie, odporności na ścieranie lub kanciastości kruszywa drobnego,
- zmiany gęstości ziaren (średnia ważona) o więcej niż 0,05 Mg/m3,
- zmiany rodzaju lepiszcza,
- zmiany typu mineralogicznego wypełniacza,
- przekroczenia granicy zakresu zawartości granulatu asfaltowego.

#### *5.3.1.3. Sprawozdanie*

Sprawozdanie z badania typu powinno stanowić część deklaracji właściwości użytkowych producenta, powinno zawierać wymagane informacje wymienione poniżej oraz powinno być przedstawiane razem z odpowiednimi świadectwami badań.

Sprawozdanie powinno zawierać:

a) informacje ogólne:

- nazwę i adres producenta mieszanki mineralno-asfaltowej;
- datę wydania;
- nazwę wytwórni produkującej mieszankę mineralno-asfaltowa;
- określenie typu mieszanki i kategorii, z którymi jest deklarowana zgodność;
- zestawienie metod przygotowania próbek oraz metod i warunków badania poszczególnych właściwości,

b) informacje o składnikach:

| | |
|---|---|
| - każdy wymiar kruszywa | źródło i rodzaj |
| - lepiszcze | typ i rodzaj |
| - wypełniacz | źródło i rodzaj |
| - dodatki | źródło i rodzaj |
| - destrukt asfaltowy | oświadczenie o dopuszczalnym zakresie właściwości i metodach kontroli |
| - wszystkie składniki | wyniki badań zgodnie z podanym zestawieniem (tablica 20) |

c) informacje o mieszance mineralno-asfaltowej:
- skład mieszanki podany jako wejściowy skład (w wypadku walidacji w laboratorium) lub wyjściowy skład (w wypadku walidacji produkcji);
- wyniki badań zgodnie z podanym zestawieniem (tablica 21).

#### *5.3.1.4. Próba technologiczna*

Ustalony skład wejściowy mieszanki mineralno-asfaltowej powinien przed ostatecznym zastosowaniem zostać sprawdzony w warunkach budowy, poprzez wykonanie próby technologicznej. Próba technologiczna ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki mineralno-asfaltowej z receptą.

#### *5.3.1.5. Zakładowa kontrola produkcji*

Należy prowadzić Zakładową kontrolę produkcji - (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.
W ramach Zakładowej kontroli produkcji należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności metodą pojedynczych wyników, zgodnie z punktem A.3 Załącznika A do normy PN-EN 13108-21.

#### *5.3.1.6. Deklaracje właściwości użytkowych i oznakowanie CE*

*Certyfikat i deklaracje właściwości użytkowych*

W wypadku systemu 2+: Jeżeli zgodność z warunkami tego załącznika jest osiągnięta, jednostka notyfikowana wystawiła certyfikat wspomniany poniżej, producent lub jego przedstawiciel ustanowiony w EOG powinien przygotować i zachować deklarację właściwości użytkowych, która upoważnia producenta do umieszczenia znaku CE.
Deklaracja powinna zawierać:
- numer nadany przez producenta;
- nazwę i adres producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela zgłoszonego w Europejskim Obszarze Gospodarczym oraz miejsce produkcji;
- opis wyrobu i jego deklarowane właściwości (np. rodzaj, dane identyfikujące, zastosowanie);
- warunki, którym odpowiada wyrób, tj.: odniesienie do obowiązujących norm europejskich, zgodnie z następującym przyporządkowaniem:

• AC PN-EN 13108-1

- warunki stosowania wyrobu;
- numer i adres jednostki certyfikującej oraz nr certyfikatu Zakładowej kontroli produkcji;
- nazwisko i stanowisko osoby upoważnionej do podpisywania deklaracji właściwości użytkowych w imieniu producenta lub jego upoważnionego przedstawiciela;
- datę uzyskania.

Do deklaracji właściwości użytkowych powinien być dołączony certyfikat Zakładowej kontroli produkcji wydany przez jednostkę certyfikującą, zawierający poza podanymi wyżej informacjami:
- nazwę i adres jednostki certyfikującej;
- numer certyfikatu Zakładowej kontroli produkcji;
- warunki i okres ważności certyfikatu, jeżeli ma to zastosowanie;
- nazwisko i stanowisko osoby upoważnionej do podpisywania certyfikatu.

Powyższą deklarację należy przygotować w jednym z języków oficjalnych UE (angielskim, francuskim lub niemieckim) lub w języku kraju członkowskiego UE, w którym wyrób będzie stosowany.

*Oznakowanie CE i etykietowanie*

Producent lub jego upoważniony przedstawiciel zgłoszony w EOG jest odpowiedzialny, za umieszczenie oznakowania CE. Znak CE należy umieścić zgodnie z Dyrektywą 93/68/EWG na etykiecie znajdującej się na opakowaniu lub dołączonej do dokumentów handlowych (np. listu przewozowego). Do znakowania znakiem CE powinny być dołączone następujące informacje:
- numer identyfikacyjny jednostki certyfikującej;
- nazwa lub znak identyfikacyjny oraz zarejestrowany adres producenta;
- dwie ostatnie cyfry roku, w którym umieszczono oznakowanie CE;
- numer certyfikatu zgodności WE lub certyfikatu Zakładowej kontroli produkcji (jeżeli dotyczy), numer certyfikatu ZKP (dotyczy tylko wyrobów ocenianych w systemie 2+);
- odniesienie do obowiązujących europejskich norm, zgodnie z następującym przyporządkowaniem:

• AC PN-EN 13108-1
- opis wyrobu, w tym m.in.: nazwa, wymiar i przewidywane zastosowanie;
- informacje na temat podstawowych właściwości przedstawione jako:
• wartości deklarowane i gdy jest to konieczne, poziom lub klasa w celu określenia każdej z podstawowych właściwości zgodnie z „uwagami",
• lub alternatywnie, tylko normowe oznaczenie lub w połączeniu z deklarowanymi wartościami jak powyżej, oraz
• „właściwość nieoznaczana" w wypadku właściwości, wobec których jest to zasadne.

Opcja „właściwość nieoznaczana" (NPD) nie może być stosowana, jeżeli dana właściwość osiąga wartość dopuszczalną. W innym wypadku opcja NPD może być stosowana wtedy, gdy ta właściwość - przy zamierzonym stosowaniu - nie jest objęta wymaganiami zawartymi w przepisach.
Deklarację i certyfikat należy przedłożyć w języku polskim.

### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłożem dla układanej warstwy wiążącej jest podbudowa z mieszanki kruszywa niezwiązanego wg SST D.04.04.02, a dla warstwy ścieralnej warstwa wiążąca wykonana zgodnie z n/n SST.
Podłoże pod warstwę asfaltową na całej powierzchni powinno być:
- ustabilizowane i nośne;
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa;
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

Jeżeli nierówności poprzeczne są większe niż dopuszczalne, w wypadku podłoża pod warstwy asfaltowe wałowane, to należy wyrównać podłoże.
Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową.
Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody. Podłoże powinno być wolne od zanieczyszczeń organicznych takich jak tłuszcze, smary i oleje. Podłoże musi być czyste, nie może być na nim śniegu lub lodu.
Nie dopuszcza się, aby w podłożu były koleiny lub inne zagłębienia mogące powodować zwiększone zaleganie wody, co jest szczególnie ważne w wypadku pozostawienia istniejących szczelnych warstw asfaltowych. Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć.
W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.
Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.
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 powinno być wykonane w ilości podanej w SST D-04.03.01 „Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych".
Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraplarki 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. W przypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione prze układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody, w zależności od ilości emulsji asfaltowej:
- 8h w wypadku zastosowania więcej niż 1,0 kg/m2,
- 2h w wypadku zastosowania od 0,5 do 1,0 kg/m2,
- 0,5h w wypadku zastosowania do 0,5 kg/m2.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.
Powierzchnie czołowe wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym określonym w odpowiednich SST i zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.
Powierzchnia podłoża pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinna być sucha i czysta.
Nierówności podłoża pod warstwę nawierzchni nie powinny być większe niż dopuszczalne wartości podane w odpowiednich SST.

### 5.5. Połączenie międzywarstwowe

Przed rozłożeniem warstwy wiążącej i ścieralnej z betonu asfaltowego, tak przygotowane podłoże, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia między warstwowego, należy skropić kationową emulsją asfaltową, w ilościach zgodnych z SST D.04.03.01.
Powierzchnie czołowe krawężników, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte uszczelniającą taśmą samoprzylepną za bazie polimeroasfaltu lub tiksotropową masą asfaltową.
Wybrane rozwiązanie zaproponuje Wykonawca i przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

### 5.6. Warunki przystąpienia do robót

Mieszankę mineralno-asfaltowa należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych.
Nie dopuszcza się wbudowania mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych i silnego wiatru przekraczającego 16 m/s.
Nie wolno wbudowywać betonu asfaltowego i mieszanek SMA lub BBTM, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.
Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 18.

**Tablica 18. Minimalna temperatura otoczenie podczas wykonania warstw asfaltowych**

| Rodzaj robót | Minimalna temperatura otoczenia [°C] | |
|---|---|---|
| | przed przystąpieniem do robót | w czasie robót |
| Warstwa ścieralna o grubości > 3 cm | 0 | +5 |
| Warstwa ścieralna o grubości < 3 cm | +5 | +10 |
| Warstwa wiążąca | -2 | 0 |
| Warstwa podbudowy | -5 | -3 |

Temperatura powietrza powinna być mierzona, co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe).
W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.
Warunki atmosferyczne powinny zapewniać zakończenie zagęszczania mieszanki MA zanim jej temperatura opadnie poniżej minimalnej temperatury w czasie zagęszczania wymaganej dla mieszanek opisanych w niniejszej SST.

### 5.7. Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora Nadzoru kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu.

### 5.8. Odcinek próbny

Na co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem wbudowywania mieszanki dla kategorii ruchu KR5, przewiduje się wykonanie odcinka próbnego. Każdorazowo odcinek próbny należy wykonać:
- przy zmianie recepty mieszanki mineralno-asfaltowej,
- przy zmianie wytwórni,
- przy zmianie dostawcy kruszyw lub asfaltu,
- w wypadku zaistnienia wątpliwości co do jakości produkowanej mieszanki.

Celem wykonania odcinka próbnego jest:
- stwierdzenie czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenie grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenie potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu zatwierdzonym przez Inspektora Nadzoru.
Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu przez Inspektora Nadzoru wyników badań i prób z odcinka próbnego warstwy.
Odcinek próbny stanowi fragment warstwy wiążącej pełnej grubości przewidzianej w Dokumentacji Projektowej, szerokości zgodnej z używanym do wbudowania warstwy sprzętem, długości 60 do 100 m.
Z każdego odcinka próbnego, z różnych miejsc, pobiera się materiał, na co najmniej 2 próbki, na bazie których przeprowadza się badania składu oraz właściwości MMA przewidzianych w niniejszej SST.

W wypadku wątpliwości, co do prawidłowości przeprowadzonych badań, Inspektor Nadzoru może zażądać badań uzupełniających lub zlecić je do innego laboratorium. Zwiększenie ilości badań nie może rościć żądań Wykonawcy o dodatkową zapłatę.
Do oceny zgodności z receptą właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej zgodnie z PN-EN 12697-27 należy przyjąć kryteria w zakresie dopuszczalnych odchyłek dla pojedynczego wyniku zgodnie z Instrukcją DP-T 14:

- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego ± 0,3 %,
- zawartość kruszywa < 0,063 mm: ± 2,5 %,
- zawartość kruszywa przechodzącego przez sito charakterystyczne dla kruszywa drobnego ± 4 %,
- zawartość kruszywa przechodzącego przez sito 2 mm ± 5 %,
- zawartość kruszywa przechodzącego przez sito D/2 lub charakterystyczne dla kruszywa grubego ± 6 %,
- zawartość kruszywa przechodzącego przez sito D : ± 7 %,

## 5.9. Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

### *5.9.1. Wbudowywanie*

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.5. Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych zgodnie z punktem 5.6. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Mieszanki mineralno-asfaltowe można rozkładać maszyną drogową z podwójnym zestawem rozkładającym do rozkładania dwóch warstw technologicznych w jednej operacji. 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). Do warstwy wiążącej i ścieralnej dopuszcza się stosowanie mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek ( min.: typ, rodzaj składników, właściwości) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach. Mieszanki mineralno-asfaltowe powinny ponadto wykazywać jednakową jakość, jak również mieć zgodne parametry zagęszczania i układania, potwierdzone dla obu wytwórni zarobami próbnymi i odcinkami próbnymi. Mieszanki produkowane w różnych wytwórniach, będą wbudowywane w oddzielne pasy, podczas zespołowej pracy układarek. Nie dopuszcza się równoczesnego wbudowywania mieszanek produkowanych na bazie różnych recept. Mieszankę mineralno-asfaltową należy, bezzwłocznie po dowiezieniu do miejsca wbudowania, w ciągły sposób podawać do układarki i układać. Wielkości dostaw mieszanki do układarki powinny być tak regulowane, aby umożliwić nieprzerwaną pracę układarki. Układarka powinna pracować w sposób ciągły zawsze, gdy jest to możliwe. Należy stosować takie prędkości poruszania się układarki i technikę jej pracy, które zapewniają jednorodne podawanie mieszanki mineralno-asfaltowej na całej szerokości układania, bez ciągnienia, rozrywania i segregacji materiału. Minimalna grubość mieszanki układanej w każdym przejściu układarki powinna być zgodna z minimalnymi wielkościami podanymi w p. 1.3 niniejszej SST.
Ręczne układanie mieszanek mineralno-asfaltowych dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:

- układanie warstw wiążących o nieregularnym kształcie i zmiennej grubości,
- w miejscach, gdzie praca układarki jest niemożliwa,
- w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

Ręczne profilowanie grabiami mieszanki mineralno-asfaltowej lub ręczne dodawanie i rozścielanie mieszanki na ułożonej nawierzchni dopuszcza się jedynie w następujących przypadkach:

- na brzegach warstw bitumicznych oraz przy wpustach (ściekach) i włazach,
- w pobliżu szczelin dylatacyjnych na mostach, wiaduktach i innych obiektach,
- w miejscach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

Ręcznie ułożone warstwy powinny spełniać wymagania określone w niniejszym punkcie, z wyjątkiem wymagań odnoszących się do układarek.
W wypadku stosowania do mieszanek mineralno-asfaltowych do warstwy wiążącej granulatu asfaltowego dopuszcza się zmianę typu mieszanki, z której uzyskano granulat asfaltowy.

#### *5.9.1.1. Metoda rozkładania „gorące przy gorącym"*

Metoda ta ma zastosowanie w przypadku wykonywania złącza podłużnego. Metoda ta jest stosowana w sytuacji gdy układanie mma odbywa się przez minimum dwie rozkładarki pracujące obok siebie z przesunięciem. Wydajności wstępnego zagęszczania deską rozkładarek muszą być do siebie dopasowane. Aby uzyskać poprawne połączenie należy ustawić rozkładarki tak, aby odległość między układanymi pasami nie była większa niż długość rozkładarki oraz druga w kolejności rozkładarka nakładała mieszankę na pierwszy pas. Walce zagęszczające mieszankę za każdą rozkładarką powinny być o zbliżonych parametrach. Zagęszczanie każdego z pasów należy rozpoczynać od zewnętrznej krawędzi pasa i stopniowo zagęszczać pas w kierunku złącza. Przy tej metodzie nie stosuje się dodatkowych materiałów do złączy.

#### *5.9.1.2. 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. Krawędź złącza w takim przypadku powinna być wykonana w trakcie układania pierwszego pasa ruchu. Krawędź złącza nie może być pionowa, lecz powinna być ukośna (pochylenie około 3:1 tj. pod kątem 70÷80$^o$ w stosunku do warstwy niżej leżącej). Skos wykonany "na gorąco", powinien być uformowany podczas układania pierwszego pasa ruchu, przy zastosowaniu rolki dociskowej lub noża talerzowego. Jeżeli skos nie został uformowany "na gorąco", należy uzyskać go przez frezowanie zimnego pasa, z zachowaniem wymaganego kąta. Powierzchnia styku powinna być czysta i sucha. Przed ułożeniem sąsiedniego pasa całą powierzchnię styku należy pokryć taśmą przylepną lub pastą w ilości podanej w punkcie 5.9.1. Drugi pas powinien być wykonywany z zakładem 2-3 cm licząc od górnej krawędzi złącza, zachodzącym na pas wykonany wcześniej.

#### *5.9.1.3. Sposób zakończenia działki roboczej*

Zakończenie działki roboczej należy wykonać w sposób i przy pomocy urządzeń zapewniających uzyskanie nieregularnej powierzchni spoiny (przy pomocy wstawianej kantówki lub frezarki). 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.

### *5.9.2. Krawędzie zewnętrzne warstw*

W przypadku warstwy ścieralnej rozkładanej przy urządzeniach ograniczających nawierzchnię, których górna powierzchnia ma być w jednym poziomie z powierzchnią tej nawierzchni np. ściek uliczny, korytka odwadniające) oraz gdy spadek jezdni jest w stronę tych urządzeń, to powierzchnia warstwy ścieralnej powinna być wyższa o 0,5÷1,0 cm. W przypadku warstw nawierzchni z mieszanki wałowanej bez urządzeń ograniczających (np. krawężników, ścieków, itp.), krawędziom należy nadać spadki o nachyleniu nie większym niż 2:1, przy pomocy rolki dociskowej mocowanej do walca lub elementu mocowanego do rozkładarki tzw. "buta" ("na gorąco"). Jeżeli krawędzie nie zostały uformowane na gorąco krawędź należy wyfrezować na zimno.
Po wykonaniu nawierzchni asfaltowej o jednostronnym nachyleniu jezdni należy uszczelnić wyżej położoną krawędź boczną (rys. 1 z WT-2 część II 2016). Niżej położona krawędź boczna powinna pozostać nieuszczelniona. Krawędzie zewnętrzne oraz powierzchnie odsadzek poziomych należy uszczelnić przez pokrycie gorącym asfaltem w ilości:
- powierzchnie odsadzek - 1,5 kg/m$^2$,
- krawędzie zewnętrzne - 4 kg/m$^2$.

Gorący asfalt może być nanoszony w kilku przejściach roboczych.
Do uszczelniania krawędzi zewnętrznych należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591.

### *5.9.3. 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 nie mniejszej niż 1450 mm. Dla zagęszczania mieszanki na bazie asfaltu bez modyfikacji, dopuszcza się również zagęszczanie walcami ogumionymi. Powierzchnię warstwy wiążącej należy wykończyć walcem gładkim, statycznym lub wibracyjnym z wyłączoną wibracją. Na pomostach obiektów mostowych nie należy stosować walców wibracyjnych z włączoną wibracją. Dopuszcza się stosowanie walców wibracyjnych lub innych walców zaproponowanych przez Wykonawcę, jeżeli mogą one zapewnić taki sam standard zagęszczenia jak walce statyczne o ciężarze 80 kN. Walce wibracyjne powinny być wyposażone w przyrządy umożliwiające odczytanie

z odległości częstotliwości wibracji maszyny oraz prędkości jazdy. Wykonawca powinien ocenić pracę walców wibracyjnych lub innych proponowanych walców przy wykonywaniu odcinka próbnego wg p.5.8, co umożliwi uzyskanie akceptacji Inspektora Nadzoru i stwierdzenie, iż w porównywalnych warunkach, stosując proponowaną markę i model walca wibracyjnego lub innego alternatywnego walca, można uzyskać stopień zagęszczenia co najmniej równy zagęszczeniu otrzymanemu stosując walec statyczny 80 kN. 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.

#### *5.9.4. 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.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Właściwości warstw i nawierzchni

#### *6.2.1. Grubość warstwy i zagęszczenie*

Metodą referencyjną oznaczenia grubości warstwy / pakietu warstw asfaltowych jest pomiar grubości na podstawie wyciętej próbki. Dopuszcza się pomiar grubości warstw metodą elektromagnetyczną zgodnie z tabelą 33. Częstość nie mniejszą niż podana w tablicy 33 i 34. 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 3.3. Instrukcji DP-T14 2017 – część I [8] z dokładnością do 1%. Przy ocenie odchyłek w zakresie grubości warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych (warstwy asfaltowej i pakietu warstw asfaltowych) należy postępować zgodnie z zapisami pkt. 2.3 Instrukcji DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I-Roboty drogowe. 2017. ”. 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 (dp śr ≥ dk).
Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 19.

**Tablica 19. Typ i wymiar mieszanek mineralno- asfaltowych do warstw nawierzchni**

| Warstwa i sposób projektowania | Typ i wymiar mieszanki, przeznaczenie | Wskaźnik zagęszczenia [%] | Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [%(v/v)] |
|---|---|---|---|
| Wiążąca projektowanie empiryczne | AC 11 W, KR1-KR2 | ≥ 98 | 2,0 ÷ 7,0 |
| | **AC 16 W, KR1-KR2** | **≥ 98** | **2,0 ÷ 7,0** |
| | AC 16 W, KR3-KR7 | ≥ 98 | 3,0 ÷ 8,0 |
| Ścieralna projektowanie empiryczne | AC 5 S, KR1-KR2 | ≥ 97 | 1,0 ÷ 5,0 |
| | **AC 8 S, KR1-KR2** | **≥ 98** | **1,0 ÷ 4,5** |
| | AC 11 S, KR3-KR4 | ≥ 98 | 2,0 ÷ 5,0 |

#### *6.2.2. Równość*

Do oceny równości podłużnej:

1) warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z, L, D oraz placów i parkingów,

2) warstw wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas

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 i klina.

**Tablica 20. Wartości dopuszczalne odchyleń równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łatą i klinem):**

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyleń równości podłużnej warstwy [mm] | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ścieralna | wiążąca | podbudowa |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A, S, GP | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic | – | 6 | 9 |
| | Jezdnie MOP, utwardzone pobocza | – | 9 | 12 |
| G, Z | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic | 6 (dotyczy jedynie klasy Z) | 9 | 12 |
| | Utwardzone pobocza | 9 (dotyczy jedynie klasy Z) | 12 | 15 |
| L, D, place, parkingi | Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów | 9 | 12 | 15 |

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas oraz placów i parkingów 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 ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją ±15%. Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m. W miejscach niedostępnych dla profilografu pomiar równości poprzecznej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łaty i klina. Długość łaty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2 m. Pomiar powinien być wykonywany nie rzadziej niż co 5 m.

**Tablica 21. Wartości dopuszczalne odchyleń równości poprzecznej przy odbiorze warstwy**

| Klasa drogi | Element nawierzchni | Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyleń równości poprzecznej warstwy [mm] | | |
|---|---|---|---|---|
| | | ścieralna | wiążąca | podbudowa |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| A, S, GP | Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic | 4 | 6 | 9 |
| | Jezdnie MOP, utwardzone pobocza | 6 | 9 | 12 |
| G, Z | Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic | 6 | 9 | 12 |
| | Utwardzone pobocza | 9 | 12 | 15 |
| L, D, place, parkingi | Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów | 9 | 12 | 15 |

### *6.2.3. Wytrzymałość na ścinanie połączeń międzywarstwowych*

Wytrzymałość na ścinanie wszystkich połączeń jest warunkiem uzyskania odpowiedniej sztywności konstrukcji, a tym samym trwałości konstrukcji. Jest warunkiem, który jest zakładany do obliczenia grubości warstw na etapie wymiarowania nawierzchni i musi być spełniony. Wymagane minimalne wartości wytrzymałości na ścinanie połączenia między warstwami asfaltowymi nawierzchni podano w tabeli 6. WT-2 2016 – część II. Metodyka badania wytrzymałości na ścinanie zgodnie z „Instrukcją laboratoryjnego badania sczepności międzywarstwowej warstw asfaltowych wg metody Leutnera i wymagania techniczne sczepności. 2014”, z zastosowaniem próbek Ø

100 mm lub Ø 150mm". Badaniem referencyjnym jest badanie na próbkach Ø 150 mm. Badanie połączenia międzywarstwowego jako badanie kontrolne, powinno być wykonywane w nawierzchniach dróg KR4÷7. Częstość wykonywanych badań powinna wynosić nie rzadziej niż jeden punkt na 15 000 m2 wykonanej nawierzchni. W odniesieniu do dróg KR1÷3 badania kontrolne połączenia międzywarstwowego nie są obligatoryjne.

### 6.3. Odchyłki, wartości wymagane i graniczne

#### *6.3.1. Odchyłki w zakresie składu mieszanki mineralno-asfaltowej*

#### *6.3..1.1. Odchyłki w zakresie zawartości lepiszcza w mieszance mineralno-asfaltowej*

Odchyłka w zakresie zawartości lepiszcza jest to wartość bezwzględna różnicy pomiędzy procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego uzyskaną z badań laboratoryjnych a procentową zawartością lepiszcza rozpuszczalnego podaną w badaniu typu.

Jakość wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej należy ocenić na podstawie:

- wielkości odchyłki obliczonej dla wartości średniej (średnia arytmetyczna wszystkich wyników z całej drogi dla danego badania typu 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).

**Tablica 22. Zbiorcza tabela granic dla których ustala się potrącenia oraz warunek odporności na koleinowanie dla wartości średniej policzonej z dokładnością do 0,01%**

| Oceniany parametr | Granice dla których ustala się potrącenia oraz warunek odporności na koleinowanie; % | | |
|---|---|---|---|
| | AC, SMA, BBTM, PA | | MA |
| | KR 3÷7 | KR 1÷2 | KR 1÷7 |
| Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego **S - niedomiar** (potrącenie) | od 0,16 do 0,30 | od 0,21 do 0,30 | od 0,21 do 0,40 |
| Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego **S - nadmiar** (warunek odporności na koleinowanie) | od 0,21 do 0,30 | od 0,21 do 0,30 | od 0,21 do 0,40 |

**Tablica 23. Zbiorcza tabela granic dla których ustala się potrącenia oraz warunek odporności na koleinowanie dla pojedynczego wyniku określonego z dokładnością do 0,1%**

| Oceniany parametr | Granice dla których ustala się potrącenia oraz warunek odporności na koleinowanie; % |
|---|---|
| | AC, SMA, BBTM, PA, MA |
| | KR 1÷7 |
| Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego **S - niedomiar** (potrącenie) | od 0,4 do 0,5 |
| Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego **S - nadmiar** (warunek odporności na koleinowanie) | |

Potrącenia za niewłaściwą zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S - **niedomiar** należy obliczyć dla wartości średniej i dla pojedynczego wyniku w sposób opisany w instrukcji DP-T 14 [8].

**Tablica 24. Przewodnik do oceny jakości MMA na podstawie odchyłek w zakresie niedomiaru zawartości lepiszcza rozpuszczalnego kwalifikujących się do odbioru**

| Kryterium w zakresie odchyłki zawartości lepiszcza rozpuszczalnego | Ocena jakości MMA | | |
|---|---|---|---|
| | Sposób postępowania | | |
| | I | II | III |
| Średni wynik | Odchyłki dla średniej są mniejsze niż określone z tablicy 22 | Odchyłki dla średniej są mniejsze niż określone z tablicy 22 | Odchyłki dla średniej mieszczą się w granicach określonych w tablicy 22 |
| Pojedynczy wynik | 100% pojedynczych wyników z odchyłką nie większą niż określona w tablicy 23 | X% pojedynczych wyników z odchyłką mieszczącą się w granicach określonych w tablicy 23 | X% pojedynczych wyników z odchyłką mieszczącą się w granicach określonych w tablicy 23 |
| Wynik oceny jakości MMA | Nie stosuje się potrąceń | Obliczyć potrącenia. Potrącenie jest to suma potrąceń dla pojedynczych wyników - obliczenia wg DP-T 14 | Obliczyć wg DP-T 14<br>- potrącenia dla wartości średniej<br>- sumę potrąceń dla pojedynczych wyników<br>Potrącenie stanowi wartość wyższa. |
| Uwaga: X % pojedynczych wyników może przybierać wartość od 0 do 100% | | | |

Potrącenia za niewłaściwą zawartość lepiszcza rozpuszczalnego S - **nadmiar <u>nie są naliczane</u>**. W zakresie określonym w tablicach 22 i 23 dla niewłaściwej zawartości lepiszcza rozpuszczalnego S - nadmiar należy spełnić warunek odporności na koleinowanie. Postępowanie w zakresie odchyłki lepiszcza rozpuszczalnego S - nadmiar dla wartości średniej oraz pojedynczego wyniku (próbki) uzależnione jest od warunku odporności na koleinowanie mieszanki mineralno-asfaltowej reprezentowanej przez ten wynik / wyniki. W przypadku gdy odchyłki zawartości lepiszcza rozpuszczalnego S - nadmiar przekraczają wartości dopuszczalne i mieszczą się w zakresach określonych w tablicach 22 i 23, należy potwierdzić odporność mieszanki mineralno-asfaltowej (z odchyłką w zakresie S - nadmiar) na koleinowanie wg wymagań stawianych wobec tej mieszanki.

Odbiorowi nie podlegają:

- warstwa nawierzchni, dla której odchyłka dla wartości średniej (nadmiar i niedomiar) jest większa niż granice określone w tablicy 22,
- powierzchnia reprezentowana przez pojedynczy wynik dla którego odchyłka (nadmiar i niedomiar) jest większa niż określona w tablicy 23,
- warstwa nawierzchni bądź powierzchnia reprezentowana przez pojedynczy wynik dla których nie został spełniony warunek odporności na koleinowanie.

#### *6.3.1.2. Odchyłki w zakresie uziarnienia MMA*

Odchyłka w zakresie uziarnienia jest to wartość bezwzględna różnicy pomiędzy procentową zawartością ziaren w wyekstrahowanej mieszance mineralnej uzyskana z badań laboratoryjnych, a procentową zawartością ziaren w mieszance mineralnej podaną w badaniu typu.

Jakość 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 0,063 mm i z dokładnością do 1 dla pozostałych sit.

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

Potrącenia stosuje się dla wartości średniej wg zasad opisanych w DP-T 14 [8].

Dla kryterium dotyczącego pojedynczego wyniku nie stosuje się potrąceń - należy je spełnić wg wymagań określonych w tablicy 25.

**Tablica 25. Odchyłki dopuszczalne do odbioru dotyczące zawartości ziaren kruszywa - dla pojedynczego pomiaru**

| Oceniany parametr - przechodzi przez sito #, mm | Odchyłki dopuszczalne dla pojedynczego wyniku; % | | |
|---|---|---|---|
| | AC, SMA, BBTM, PA | | MA |
| | KR 3÷7 | **KR 1÷2** | KR 1÷7 |
| 0,063 | 2,5 | 3,0 | 3,5 |
| 0,125 | 4 | 5 | - |
| 2 | 5 | 6 | 5 |
| D/2 lub sito charakterystyczne | 6 | 7 | 6 |
| D | 7 | 8 | 6 |

**Tablica 26. Przewodnik do oceny jakości MMA na podstawie odchyłek w zakresie zawartości ziaren kruszywa przechodzących przez sito o wymiarze oczek 0,063 mm dla wartości średniej**

| Sposób postępowania | Wielkość odchyłki dla wartości średniej; $p_w$, % | | |
|---|---|---|---|
| | AC, SMA, BBTM, PA | | MA |
| | KR 3÷7 | **KR 1÷2** | KR 1÷7 |
| bez potrąceń | ≤ 1,5 | ≤ 1,5 | ≤ 2,0 |
| z potrąceniami | 1,6 ÷ 2,5 | 1,6 ÷ 3,0 | 2,1 ÷ 3,5 |
| nie do odbioru | ≥ 2,6 | ≥ 3,1 | ≥ 3,6 |

**Tablica 27. Przewodnik do oceny jakości MMA na podstawie odchyłek w zakresie zawartości ziaren kruszywa przechodzących przez sito o wymiarze oczek 0,125 mm dla wartości średniej**

| Sposób postępowania | Wielkość odchyłki dla wartości średniej; $p_p$, % | | |
|---|---|---|---|
| | AC, SMA, BBTM, PA | | MA |
| | KR 3÷7 | **KR 1÷2** | KR 1÷7 |
| bez potrąceń | ≤ 2,0 | ≤ 2,0 | - |
| z potrąceniami | 2,1 ÷ 4,0 | 2,1 ÷ 5,0 | - |
| nie do odbioru | ≥ 4,1 | ≥ 5,1 | - |

**Tablica 28. Przewodnik do oceny jakości MMA na podstawie odchyłek w zakresie zawartości ziaren kruszywa przechodzących przez sito o wymiarze oczek 2 mm dla wartości średniej**

| Sposób postępowania | Wielkość odchyłki dla wartości średniej; $p_y$, % | | |
|---|---|---|---|
| | AC, SMA, BBTM, PA | | MA |
| | KR 3÷7 | **KR 1÷2** | KR 1÷7 |
| bez potrąceń | ≤ 3,0 | ≤ 3,0 | ≤ 3,0 |
| z potrąceniami | 3,1 ÷ 5,0 | 3,1 ÷ 6,0 | 3,1 ÷ 5,0 |
| nie do odbioru | ≥ 5,1 | ≥ 6,1 | ≥ 5,1 |

**Tablica 29. Przewodnik do oceny jakości MMA na podstawie odchyłek w zakresie zawartości ziaren kruszywa przechodzących przez sito o wymiarze oczek D/2 lub sito charakterystyczne dla wartości średniej**

| Sposób postępowania | Wielkość odchyłki dla wartości średniej; $p_z$, % | | |
|---|---|---|---|
| | AC, SMA, BBTM, PA | | MA |
| | KR 3÷7 | **KR 1÷2** | KR 1÷7 |
| bez potrąceń | ≤ 4,0 | ≤ 4,0 | ≤ 4,0 |
| z potrąceniami | 4,1 ÷ 6,0 | 4,1 ÷ 7,0 | 4,1 ÷ 6,0 |
| nie do odbioru | ≥ 6,1 | ≥ 7,1 | ≥ 6,1 |

**Tablica 30. Przewodnik do oceny jakości MMA na podstawie odchyłek w zakresie zawartości ziaren kruszywa przechodzących przez sito o wymiarze oczek D dla wartości średniej**

| Sposób postępowania | Wielkość odchyłki dla wartości średniej; $p_d$, % | | |
|---|---|---|---|
| | AC, SMA, BBTM, PA | | MA |
| | KR 3÷7 | **KR 1÷2** | KR 1÷7 |
| bez potrąceń | ≤ 5,0 | ≤ 5,0 | ≤ 4,0 |
| z potrąceniami | 5,1 ÷ 7,0 | 5,1 ÷ 8,0 | 4,1 ÷ 6,0 |
| nie do odbioru | ≥ 7,1 | ≥ 8,1 | ≥ 6,1 |

### *6.3.2. Odchyłki w zakresie grubości warstw z mieszanek mineralno-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 DP-T 14 (wzór 26) z dokładnością do 1%. Odchyłki w zakresie grubości danej warstwy asfaltowej lub pakietu warstw oraz sposób oceny jakości na podstawie pojedynczego wyniku pomiaru przedstawione są w tablicy 31. 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 ($d_{p\ śr} \geq d_k$).

**Tablica 31. Przewodnik do oceny jakości warstw lub pakietu warstw na podstawie odchyłki w zakresie grubości dla pojedynczego wyniku pomiaru**

| Sposób postępowania | Pakiet: warstwa ścieralna + wiążąca + podbudowa asfaltowa razem | Warstwa ścieralna | Warstwa wiążąca | Warstwa podbudowy |
|---|---|---|---|---|
| bez potrąceń | 0 ÷ 10 %, ale nie więcej niż 1,0 cm | 1 ÷ 5 % | 1 ÷ 10 % | |
| z potrąceniami [a)] | 11 ÷ 15 %, jednocześnie 1,1 ÷ 1,5 cm | 6 ÷ 10 % [b)]<br>11 ÷ 15 % [c)] | 11 ÷ 15 % [a)] | |
| nie do odbioru | ≥ 16 %, jednocześnie ≥ 1,6 cm | ≥ 16 % | ≥ 16 % | |

a) potrącenie nie zostanie zastosowane, jeżeli braki w grubości warstwy zostaną uzupełnione wyżej leżącą warstwą i będą spełnione wymagania w zakresie rzędnych wysokościowych
b) za przekroczenie w dół projektowanej grubości warstwy ścieralnej w zakresie 6 ÷ 10 % należy naliczać połowę potrącenia wg DP-T 14 (wzór 27) (0,5 $P_{gw}$)
c) za przekroczenie w dół projektowanej grubości warstwy ścieralnej w zakresie 11 ÷ 15 % należy naliczać potrącenia wg DP-T 14 (wzór 27) (0,5 $P_{gw}$)

Zwiększone grubości poszczególnych warstw będą zaliczane jako wyrównanie ewentualnych niedoborów niżej leżącej warstwy.

### *6.3.3. Wartości wymagane i graniczne w zakresie wskaźnika zagęszczenia warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych*

Wskaźnik zagęszczenia każdej próbki pobranej z zagęszczonej warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej nawierzchni, nie może być mniejszy od wartości określonych w tablicy 32. Wartość średnia ze wszystkich pomiarów zagęszczenia danej warstwy musi spełniać wartości wymagane.

**Tablica 32. Wartości wymagane i graniczne w zakresie wskaźnika zagęszczenia dla pojedynczego wyniku**

| Sposób postępowania | Wskaźnik zagęszczenia dla pojedynczego wyniku, % | | |
|---|---|---|---|
| | AC, SMA | | PA |
| | KR 3÷7 | **KR 1÷2** | KR 1÷7 |
| bez potrąceń | ≥ 98,0 | ≥ 98,0 | ≥ 97,0 |
| z potrąceniami | 96,5 ÷ 97,9 | 96,0 ÷ 97,9 | 96,0 ÷ 96,9 |
| nie do odbioru | ≤ 96,4 | ≤ 95,9 | ≤ 95,9 |

### *6.3.4 Warunki dodatkowe wymagane dla warstwy ścieralnej*

Dla wykonanej warstwy ścieralnej na całym zadaniu w zakresie wskaźnika zagęszczenia wymaga się, aby:
a) dla odcinka reprezentowanego przez 6 próbek i więcej, minimum 90% uzyskanych wyników wskaźnika zagęszczenia była nie mniejsza niż 97,0% dla AC i SMA oraz nie mniejsza niż 96,0% dla PA.
b) dla odcinka reprezentowanego przez mniej niż 6 próbek, minimum 60% uzyskanych wyników wskaźnika zagęszczenia była nie mniejsza niż 97,0% dla AC i SMA oraz nie mniejsza niż 96,0% dla PA.
Warunkiem odbioru (bez potrąceń lub z potrąceniami) warstwy ścieralnej w zakresie wskaźnika zagęszczenia jest spełnienie kryterium określonego w tabeli 32 i pkt 6.3.4.a lub tabeli 32 i pkt 6.3.4.b.

## 6.4. Badania laboratoryjne

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru).

Badania kontrolne dzielą się na:

- dodatkowe,
- arbitrażowe.

Jeżeli to konieczne, badania obejmują:

- pobranie próbek,
- zapakowanie próbek do wysyłki,
- transport próbek z miejsca pobrania do placówki wykonującej badania i sprawozdanie z badań.

Na żądanie Inspektora Nadzoru ze wszystkich materiałów przewidzianych do budowy (kruszywo grube i drobne, wypełniacz, lepiszcze itd.) należy przekazać próbki o odpowiedniej wielkości, a Inspektor Nadzoru będzie je przechowywał pod zamknięciem. Strony kontraktu potwierdzają uznanie próbek na piśmie, w protokole pobrania lub przekazania próbek. W ramach badań kontrolnych próbki te służą do oceny zgodności dostaw z warunkami kontraktu.

### *6.4.1. 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 Inspektorowi Nadzoru na jego żądanie.
Zakres badań i pomiarów wykonawcy powinien:

* być zgodny z Zakładową Kontrolą Produkcji dla dostarczanych na budowę materiałów i wyrobów budowlanych (mieszanki mineralno-asfaltowe, kruszywa, lepiszcze, materiały do uszczelnień, itd.),
* być nie mniejszy niż określony zakres i częstotliwość badań i pomiarów kontrolnych określony w tabl. 33 i 34.

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 poszczególnych warstw asfaltowych,
- pomiar właściwości przeciwpoślizgowych (dotyczy w-wy ścieralnej),
- badania zagęszczenia warstwy i zawartości wolnej przestrzeni,
- pomiar sczepności warstw asfaltowych,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

### *6.4.2. Badania kontrolne*

Badania i pomiary kontrolne są zlecane przez Inspektora Nadzoru, a których celem jest sprawdzenie czy jakość zastosowanych materiałów i wyrobów 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 ostatecznego. Pobieraniem próbek, wykonaniem badań i pomiarów na miejscu budowy zajmuje się Inspektor Nadzoru lub upoważnione przez niego laboratorium (Zamawiający decyduje o wyborze takiego laboratorium) w przy udziale lub po poinformowaniu przedstawicieli Wykonawcy. Częstotliwość badań kontrolnych będących podstawą dokonywania odbioru ostatecznego określa tablica 33 i 34.

**Tablica 33. Minimalna częstotliwość badań wymaganych do odbioru ostatecznego ze strony Zamawiającego (warstwa ścieralna)**

| Lp. | Zakres pomiarów | Badana cecha | Metoda | Częstotliwość |
|---|---|---|---|---|
| **1.** | Mieszanki mineralno-asfaltowe (AC) | **Skład MMA** :<br>- zawartość lepiszcza rozpuszczalnego ,<br>- uziarnienie wyekstrahowanej mieszanki mineralnej | Ekstrakcja MMA | - 2 razy na kilometr każdej jezdni, nie rzadziej niż 1 raz na 6000 $m^2$ |
| **2.** | | **Gęstość, gęstość objętościowa** (referencyjna) i **zawartość wolnych przestrzeni** | Zagęszczanie laboratoryjne<br><br>Metody objętościowe | - 2 razy na kilometr każdej jezdni, nie rzadziej niż 1 raz na 6000 $m^2$ |
| **3.** | Warstwa ścieralna | **Zagęszczenie MMA** oraz zawartość wolnych przestrzeni w warstwie | Porównanie gęstości objętościowej referencyjnej do rzeczywistej | - 2 razy na kilometr każdej jezdni, nie rzadziej niż 1 raz na 6000 $m^2$ |
| **4.** | | **Sczepność** warstw asfaltowych dla dróg KR 4-7 | Metoda Leutnera | - nie rzadziej niż 1 raz na 15000 $m^2$ |
| **5.** | | **Grubość** (grubości poszczególnych warstw i grubość pakietu warstw asfaltowych) | Rzędne wysokościowe,<br>Pomiar elektromagnetyczny [a)],<br>Przymiarem na wyciętych próbach | - nie rzadziej niż co 50 m<br>- nie rzadziej niż co 100 m<br>- 2 razy na kilometr każdej jezdni, nie rzadziej niż 1 raz na 6000 $m^2$ |
| **6.** | | **Równość podłużna** | | |
| 6.1. | | Klasy dróg: A,S,GP,G | Profilometryczna | - każdy pas układania warstwy,<br>- krok pomiarowy 50 m przy próbkowaniu 1 m |
| 6.2. | | Klasy dróg: Z,L,D | Planografem | - każdy pas układania warstwy w sposób ciągły |
| 6.3. | | Klasy dróg Z, L i D w miejscach niedostępnych dla urządzeń pomiarowych | 4 metrową łatą i klinem | - w sposób ciągły (początek każdego pomiaru łatą w miejscu zakończenia poprzedniego pomiaru) |
| **7.** | | **Równość poprzeczna** [b)] | | |
| 7.1. | | - klasy drogi A, S, GP, G | - Profilometryczna<br>- lub 2 metrową łatą i klinem w miejscach niedostępnych dla urządzeń pomiarowych | - z krokiem co 1 m<br>- nie rzadziej niż co 5 m |
| 7.2. | | - klasy drogi Z, L i D | - Profilometryczna<br>- lub 2 metrową łatą i klinem | - z krokiem co 1 m<br>- nie rzadziej niż co 5 m |
| **8.** | | **Spadki poprzeczne** [b)] | | |
| 8.1 | | - klasy drogi A, S, GP, G | - Profilometryczna<br>- lub 2 metrową łatą i pochyłomierzem | - z krokiem co 1 m<br>- nie rzadziej niż co 5 m |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 8.2 | | - klasy drogi Z, L i D | 2 metrową łatą i pochyłomierzem | - nie rzadziej niż co 5 m |
| **9.** | | **Właściwości przeciwpoślizgowe** -warstwa ścieralna z mma - klasy drogi A,S,GP,G | Urządzeniem SRT-3 lub równoważnym | - każdy pas układania warstwy, - gęstość pomiarów co 50 m |
| **10.** | | **Szerokość warstwy** b) | Taśmą mierniczą | - pomiar co 50 m, na łukach poziomych w punktach charakterystycznych |
| **11.** | | **Odchylenie od projektowanej osi drogi** b) | Rzędne wysokościowe Pomiary sytuacyjne | - pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi, na łukach poziomych i pionowych w punktach charakterystycznych |
| **12.** | Konstrukcja nawierzchni | **Nośność konstrukcji** Klasy drogi A,S,GP | Pomiar ugięć sprężystych i czaszy ugięcia aparatem FWD | - pomiar co 50 m: *drogi jednojezdniowe na każdym pasie ruchu *drogi dwujezdniowe na pasach ruchu ciężkiego |
| a) przygotowanie do pomiarów (rozkładanie płytek) – czynności wykonywane bezpośrednio przez Inspektora Nadzoru<br>b) pomiary wykonywane bezpośrednio przez Inspektora Nadzoru | | | | |

**Tablica 34. Minimalna częstotliwość badań wymaganych do odbioru ostatecznego ze strony Zamawiającego (warstwa wiążąca)**

| Lp. | Zakres pomiarów | Badana cecha | Metoda | Częstotliwość |
|---|---|---|---|---|
| **1.** | | **Skład MMA** : - zawartość lepiszcza rozpuszczalnego , - uziarnienie wyekstrahowanej mieszanki mineralnej | Ekstrakcja MMA | - 2 razy na kilometr każdej jezdni, nie rzadziej niż 1 raz na 6000 $m^2$ |
| **2.** | Mieszanka mineralno-asfaltowa | **Gęstość, gęstość objętościowa** (referencyjna) i **zawartość wolnych przestrzeni** | Zagęszczanie laboratoryjne Metody objętościowe | - 2 razy na kilometr każdej jezdni, nie rzadziej niż 1 raz na 6000 $m^2$ |
| **3.** | | **Zagęszczenie MMA** oraz zawartość wolnych przestrzeni w warstwie | Porównanie gęstości objętościowej referencyjnej do rzeczywistej | - 2 razy na kilometr każdej jezdni, nie rzadziej niż 1 raz na 6000 $m^2$ |
| **4.** | | **Sczepność** warstw asfaltowych dla dróg KR 4-7 | Metoda Leutnera | - nie rzadziej niż 1 raz na 15000 $m^2$ |
| **5.** | | **Grubość** (grubości poszczególnych warstw i grubość pakietu warstw asfaltowych) | Rzędne wysokościowe, Pomiar elektromagnetyczny a), Przymiarem na wyciętych próbach | - nie rzadziej niż co 50 m - nie rzadziej niż co 100 m - 2 razy na kilometr każdej jezdni, nie rzadziej niż 1 raz na 6000 $m^2$ |
| **6.** | Warstwa wiążąca | **Równość podłużna** | | |
| 6.1. | | Wszystkie klasy dróg | Planografem | - każdy pas układania warstwy w sposób ciągły |
| 6.2. | | Wszystkie klasy dróg w miejscach niedostępnych dla urządzeń pomiarowych | 4 metrową łatą i klinem | - w sposób ciągły (początek każdego pomiaru łatą w miejscu zakończenia poprzedniego pomiaru) |
| **7.** | | **Szerokość warstwy** b) | Taśmą mierniczą | - pomiar co 50 m, na łukach poziomych w punktach charakterystycznych |
| **8.** | | **Odchylenie od projektowanej osi drogi** b) | Rzędne wysokościowe Pomiary sytuacyjne | - pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | | | usytuowania osi, na łukach poziomych i pionowych w punktach charakterystycznych |
| a) przygotowanie do pomiarów (rozkładanie płytek) – czynności wykonywane bezpośrednio przez Inspektora Nadzoru<br>b) pomiary wykonywane bezpośrednio przez Inspektora Nadzoru | | | | |

#### *6.4.3. 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. Inspektor Nadzoru i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy. Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych. Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

#### *6.4.4. Badania arbitrażowe*

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inspektora Nadzoru 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 z wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania. Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Inspektora Nadzoru.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 $m^2$ (metr kwadratowy) wykonanej warstwy wiążącej, ścieralnej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

### 8.2. Odbiór i reklamacja robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne. W razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych, jeśli przewidują to warunki umowy za zgodą Zamawiającego, dopuszcza się naliczenie potrąceń zgodnie z Instrukcją DP-T14 Ocena jakości na drogach krajowych. Część I-Roboty drogowe. 2017 [7]. Podstawą naliczenia potrąceń są wyniki badań i pomiarów kontrolnych wykonanych przez Zamawiającego - zgodnie z pkt. 1.2 Instrukcji DP-T14.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności zgodne z zapisami umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Inne dokumenty

1. „WT-1 Kruszywa 2014"
2. „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 i 2016”
3. Polskie Normy powołane w WT-1
4. Polskie Normy powołane w WT-2

5. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie Dz. U. Nr 43 z dnia 14 maja 1999 r. z późniejszymi zmianami
6. Zalecenia stosowania geowyrobów w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych. Zeszyt 66, IBDiM 2004 r.
7. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych - Katedra Inżynierii Drogowej Politechniki Gdańskiej, 2014.
8. Instrukcja DP-T 14. Ocena jakości na drogach krajowych. Część I - Roboty drogowe. - Zarządzenie Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 30.03.2017.